

**ASOCIACION ENTRE LA GEOHELMINTIASIS MATERNA Y EL BAJO PESO AL
NACER EN LOS RECIEN NACIDOS DE UNA CLINICA DE
GINECOBSTETRICIA DE LA CIUDAD DE CARTAGENA ATENDIDOS
DURANTE DICIEMBRE 2018 Y SEPTIEMBRE DE 2019.**

LIBIS DIANETH CABRERA MARTINEZ

**Informe de Trabajo de investigación para optar por el grado de “Magíster de
la Universidad del Norte en Epidemiología”**

MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGIA UNIVERSIDAD DEL NORTE

Barranquilla, noviembre, 2019



**“ASOCIACION ENTRE LA GEOHELMINTIASIS MATERNA Y EL BAJO PESO
AL NACER EN LOS RECIEN NACIDOS DE UNA CLINICA DE
GINECOBSTETRICIA DE LA CIUDAD DE CARTAGENA ATENDIDOS
DURANTE DICIEMBRE 2018 Y SEPTIEMBRE DE 2019.”**

**Libis Dianeth Cabrera Martínez
Candidato a Magister en Epidemiología**

**Edgar Navarro Lechuga
Director**

**MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGIA UNIVERSIDAD DEL NORTE BARRANQUILLA
2019**

ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE MAESTRÍA HA SIDO APROBADA
POR LA MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGIA. DEPARTAMENTO DE SALUD
PÚBLICA. DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL
NORTE

EDGAR NAVARRO LECHUGA

.....
DIRECTOR DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

EDGAR NAVARRO LECHUGA
COORDINADOR DE LA MAESTRÍA

.....
JURADO 1

.....
JURADO 2

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por siempre creer en mí.

A mi Juan por su comprensión y apoyo incondicional.

A mis maestros por transmitirme sus conocimientos sin límites.

Agradecimientos especiales al proyecto *“Impacto de las geohelmintiasis en el bajo peso al nacer: un análisis multinivel”* en el marco de la Novena convocatoria de proyectos de investigación para grupos de investigación visibles (categorizados o reconocidos) en la plataforma Scienti del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) y avalados por la Universidad de Cartagena.

De los grupo de investigación Economía de la Salud e Infectología Pediátrica de la Universidad de Cartagena por los datos suministrados.

RESUMEN

Introducción: El bajo peso al nacer, es un importante problema de salud pública que afecta la salud del recién nacido e impacta la morbimortalidad, la educación, productividad, la familia, la transmisión intergeneracional de la pobreza y la desigualdad. Para los servicios de salud genera un incremento innecesario de la demanda de atención médica y los gastos en cuidados intensivos y neonatales especiales.

Objetivo: establecer la relación entre la geohelmintiasis materna y el bajo peso al nacer en los recién nacidos de una Clínica de Gineco-obstétrica de la ciudad de Cartagena atendidos durante diciembre de 2018 y septiembre 2019.

Materiales y métodos: estudio de tipo descriptivo transversal con análisis de casos y controles. Se estudiaron 836 recién nacidos seleccionados por muestreo aleatorio sistemático, en una clínica en la ciudad de Cartagena, durante diciembre de 2018 y septiembre de 2019. A todas las madres de los recién nacidos se evaluó la presencia de geohelmintiasis y factores sociodemográficos, antecedentes personales, maternos y factores relacionados con el recién nacido.

Resultados: se encontró una prevalencia de BPN de 7,2% y geohelmintiasis materna de 2,4%. La geohelmintiasis materna mostro asociación con el bajo peso al nacer en esta población (OR ajustado =33,5 IC95% 1,7 – 666,2). Los factores de riesgo que estadísticamente se asociaron a bajo peso en este grupo de pacientes, fueron el control prenatal pobre con menos de 4 consultas con un OR = 1,8 (IC 95 % 1,1-3,2), periodo intergenésico menor a 2 años con un OR = 5,2 (IC 95% 2,9-9,5) y parto a término como un factor protector OR = 0,03 (IC95% 0,03-0,06).

Conclusiones: La geohelmintiasis materna y el bajo peso al nacer mostraron una prevalencia por debajo de lo esperado en esta población. Existe una asociación entre la geohelmintiasis materna y el bajo peso al nacer en los recién nacidos estudiados significativa estadísticamente cuando se ajusta por algunas variables confusoras.

Palabras clave: Recién nacido de bajo peso (BPN), Geohelmintiasis.

ABSTRACT

Introduction: Low birth weight is an important public health problem that affects the health of the newborn and impacts morbidity and mortality, education, productivity, family, intergenerational transmission of poverty and inequality. For health services, it generates an unnecessary increase in the demand for medical care and the expenses for special neonatal and intensive care.

Objective: to establish the relationship between maternal geohelminthiasis and low birth weight in newborns of a Gynecology-Obstetric Clinic in the city of Cartagena treated during December 2018 and September 2019.

Materials and methods: cross-sectional descriptive study with case and control analysis. 836 newborns selected by systematic random sampling were studied at a clinic in the city of Cartagena during December 2018 and September 2019. The presence of geohelminthiasis and sociodemographic factors, personal history, was evaluated for all mothers of newborns. Maternal and factors related to the newborn.

Results: a prevalence of BPN of 7.2% and maternal geohelminthiasis of 2.4% was found. Maternal geohelminthiasis showed association with low birth weight in this population (adjusted OR = 33.5 95% CI 1.7 - 666.2). The risk factors that were statistically associated with low weight in this group of patients, were poor prenatal control with less than 4 consultations with an OR = 1.8 (95% CI 1.1-3.2), minor intergenic period at 2 years with an OR = 5.2 (95% CI 2.9-9.5) and term delivery as a protective factor OR = 0.03 (95% CI 0.03-0.06).

Conclusions: Maternal geohelminthiasis and low birth weight showed a prevalence below that expected in this population. There is an association between maternal geohelminthiasis and low birth weight in statistically significant newborns when adjusted for some confusing variables.

Keywords: Low birth weight newborn (LBW), Geohelminthiasis

Tabla de Contenido

	Págs
GLOSARIO DE TERMINOS	11
INTRODUCCIÓN.....	12
1. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE	22
1.1. Etiología de bajo peso al nacer.....	24
1.2. Definición de bajo peso al nacer	27
1.3. Clasificación del bajo peso al nacer	27
1.4. Factores asociados al bajo peso al nacer	28
1.4.1. Factores sociodemográficos	28
1.4.2. Antecedentes personales maternos.....	32
1.4.3. Antecedentes durante el embarazo actual	35
1.5. Efectos del bajo peso al nacer	46
2. OBJETIVOS	48
2.1. Objetivo general.....	48
2.2. Objetivos específicos.....	48
3. MATERIALES Y MÉTODOS	49
3.1. Tipo y población de estudio	49
3.2. Recopilación de la información	50
3.3. Caracterización de las variables	55
3.4. Procesamiento de datos, presentación y análisis y de los resultados	57
4. RESULTADOS	59
5. DISCUSION.....	75
6. CONCLUSIONES.....	87
7. RECOMENDACIONES.....	89
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	90

Lista de Tablas

Tabla 1. Distribución de Geo helmintos en las embarazadas de una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 – 2019.....	62
Tabla 2. Geohelmintiasis materna asociada al bajo peso al nacer en una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 – 2019.....	63
Tabla 3. Factores sociodemográficos asociados a bajo peso al nacer en una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 - 2019	64
Tabla 4. Antecedentes personales asociados a bajo peso al nacer en una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 - 2019	65
Tabla 5. Antecedentes maternos asociados a bajo peso al nacer en una clínica de Ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 - 2019.....	67
Tabla 6. Factores asociados relacionados con el recién nacido en una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 -2019	69
Tabla 7. Prueba de Normalidad variables cuantitativas asociadas a bajo peso al nacer en una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 – 2019	69
Tabla 8. Otros factores asociados a bajo peso al nacer en recién nacidos de una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 – 2019.....	71
Tabla 9. Tabla de Clasificación regresión logística binomial geohelmintiasis materna asociada al bajo peso al nacer ajustada por otras variables	72
Tabla 10. Variables en la ecuación de regresión logística geohelmintiasis materna asociada al bajo peso al nacer en presencia de otros factores	73
Tabla 11. Prueba de Hosmer y Lemeshow en regresión logística geohelmintiasis materna asociada al bajo peso al nacer en presencia de otros factores.....	73

Tabla 12. Modelo de Regresión Logística geohelmintiasis materna asociada a bajo peso al nacer ajustada por otros factores realacionados en una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 - 2019	74
Tabla 13. Coeficiente de determinación modelo de regresión logística bajo peso al nacer vs factores asociados	74
Tabla 14. Operacionalización de las Variables.....	114

Lista de Graficos

Grafico 1. Prevalencia de bajo peso al nacer en	59
Grafico 2. Prevalencia de geohelmintiasis materna en una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 - 2019	59
Grafico 3. Distribución de factores sociodemográficos estudiados en recién nacidos con bajo peso al nacer de una clínica de ginecobstetricia de Cartagena 2018-2019	60
Grafico 4. Distribución de factores maternos estudiados en recién nacidos con bajo peso al nacer de una clínica de ginecobstetricia de Cartagena 2018-2019	60
Grafico 5. Distribución de factores relacionados al neonato estudiados en recién nacidos con bajo peso al nacer de una clínica de ginecobstetricia de Cartagena 2018-2019	61
Grafico 6. Peso al nacer del recién nacido de acuerdo a la presencia de geohelmintiasis de la madre en una clínica de ginecobstetricia de Cartagena 2018-2019	61
Grafico 7. Distribución de factores sociodemográficos en recién nacidos de una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 - 2019	64

GLOSARIO DE TERMINOS

Bajo peso al nacer (BPN): recién nacido con peso inferior a 2.500 gramos tomado durante las primeras 24 horas posteriores al nacimiento o antes de la pérdida significativa de peso.

Geohelmintiasis materna: se refiere a la infección causada por ingestión de alimentos o bebidas contaminadas con huevos de gusanos procedentes del suelo, o por penetración de larvas o gusanos de estos parásitos a través de la piel cuando el suelo está contaminado con materia fecal en las madres de los recién nacidos.

Adicciones toxicas: presencia de antecedentes o hábitos de consumo de alcohol y tabaco en las madres de los recién nacidos.

Control prenatal: conjunto de atenciones ordenas y cronológicamente diseñadas para identificar y mitigar los riesgos de la madre y el producto durante el desarrollo del embarazo.

Edad gestacional: es el término común usado durante el embarazo para describir qué tan avanzado está éste. Se mide en semanas, desde el primer día del último ciclo menstrual de la mujer hasta la fecha actual. Un embarazo normal puede ir de 37 a 42 semanas.

Periodo intergenésico: se considera periodo intergenésico aquel que se encuentra entre la fecha del último evento obstétrico y el inicio (fecha de última menstruación (FUM)) del siguiente embarazo.

Parto a término: se considera un parto a término cuando el nacimiento del neonato se presenta de la semana 37 de gestación en adelante.

INTRODUCCIÓN

El Bajo Peso al Nacer (BNP), se define como recién nacidos con peso inferior a 2.500 gramos, justo al nacer o durante las primeras horas de vida, antes de la pérdida de peso postnatal (1). Está determinado tanto por la duración de la gestación como por la tasa de crecimiento fetal. (2)

Cada año nacen más de 20 millones de lactantes con un peso inferior a 2500 gramos, más del 96% en países en desarrollo(3). Estos lactantes de bajo peso al nacer, están expuestos a un mayor riesgo de morbilidad neonatal. Un niño que nace con bajo peso tiene aproximadamente 20 veces más probabilidad de morir que otro recién nacido con un peso superior (4). Los fallecimientos de recién nacidos o neonatos, constituyen el 45% de los fallecimientos de niños menores de cinco años. La mayoría de estos (75%), se producen durante la primera semana de vida, y de ellos entre el 25% y 45% en las primeras 24 horas. Las principales causas de muerte, son: nacimiento prematuro y bajo peso al nacer (OR 2,59 IC 95% 1,01 – 6,6)(5,6), las infecciones, la asfixia (falta de oxígeno al nacer) y los traumatismos en el parto. Estas causas explican casi el 80% de las muertes en este grupo de edad (2).

La incidencia del bajo peso al nacer está subestimada según la UNICEF, pues la mitad de los niños nacidos en todo el mundo no son pesados al nacer, lo que refleja una atención neonatal deficiente (3). El porcentaje de bajo peso al nacer, ha permitido determinar que existen grandes variaciones entre regiones. Mientras que, en Asia meridional, tiene la incidencia más alta con el 28% de casos, en Asia Oriental y el Pacífico, solo el 6% de los bebés nacen con bajo peso, lo que representa la incidencia más baja.

En América Latina la proporción de niños con bajo peso al nacer más alta, la tiene Suriname con un 13% de los casos, seguido por Perú (11%), Colombia (9,1%) y Paraguay (9%)(1,3). Dentro de un mismo país hay discrepancias en relación a este indicador, los departamentos de Cundinamarca, Antioquia y Medellín tienen

las proporciones más elevadas de nacidos vivos con BPN; en el departamento de Bolívar, a pesar de estar por debajo de la prevalencia nacional el BPN ha ido en aumento, 5.8% (2012) al 8.1% (2017), lo que a su vez difiere de la prevalencia del nivel local, Cartagena de Indias con un 8,7%(2017) (7).

El BPN se ha vinculado tanto a factores sociodemográficos y ambientales, como a factores biológicos de la madre y propios del recién nacido. Los factores sociodemográficos, como el tipo de vinculación al Sistema General de Seguridad Social en Salud SGSSS, han permitido conocer que la proporción de bajo peso en Colombia, fluctúa entre el 8,7 % y el 9,7 % en madres pertenecientes al régimen contributivo, entre el 7,9 % y el 8,3 % en las madres en el régimen subsidiado y entre el 8,2 % y el 9,4 % en las madres no aseguradas. La proporción de bajo peso en Colombia se ha mostrado mayor en las madres sin educación (9,0 % a 10,3 %) y según el grado de educación, el bajo peso osciló entre el 7,8 % y el 8,3 % para el nivel primaria, entre el 8,3 % y el 8,8 % para el nivel secundaria y entre el 8,6 % y el 9,6 % para el nivel superior; así mismo, la violencia de pareja, también ha demostrado que incrementa las probabilidades de tener un bebé de bajo peso al nacer en un 16% (8).

La edad materna menor de 20 años (OR 1,12-1,15) (9) y la edad reproductiva de la mujer por encima de los 35 años pueden generar una prevalencia de prematuridad y de bajo peso 3 veces mayor para este grupo, OR=2,9 (IC95%: 2,7-3,1) para prematuridad y 3,1 (IC95%: 2,9-3,3) para bajo peso (18,19).

El estado civil materno también ha mostrado asociación con el bajo peso, siendo las solteras las que representan un mayor riesgo de presentarlo (OR 1,17-1,21) (11). El antecedente de estrato socioeconómico medio/superior se constituye en estudios realizados en Colombia, como un factor protector para bajo peso al nacer (OR=0,33; IC95% 0,12-0,91), (5).

Con relación a los factores biológicos asociados a los antecedentes personales de las madres encontramos que hábitos como el tabaquismo (OR= 16.4, IC95% = 2.1-128, $p < 0.05$) (10), consumo de alcohol, sobre todo el mayor a 12 gramos por

día (OR ajustada = 2,67; IC del 95%, 1,39-5,12) (11) y el uso de sustancias psicoactivas durante el embarazo, se constituyen en factores importantes para parto prematuro y el bajo peso al nacer, ya que pueden ocasionar un variado grupo de alteraciones al feto y al neonato a través de mecanismos causales básicos. La intoxicación, supresión, modo de uso de la droga y tipo de vida de la madre, condicionaría el grado del efecto (12,13).

Factores patológicos previos al embarazo como la diabetes pueden ocasionar alteración del crecimiento en ambos extremos del espectro. Alrededor del 5% de los hijos de madre diabética presenta bajo peso para la edad gestacional.(14)

El retraso de crecimiento intrauterino no es infrecuente en embarazos de mujeres con complicaciones vasculares propias de la diabetes pre gestacional, que pueden ser responsables de insuficiencia útero placentaria, por lo general secundaria a hipertensión materna. La hiperglucemia materna, también se ha relacionado con reducción en la perfusión útero - placentaria por disfunción vascular, al igual que las nefropatías [OR = 5.3, IC 95% 2.8-10.0](15), uro-sepsis (RR = 3,7), anemia (RR = 2,7), asma (RR = 1,9), lupus y síndrome anti fosfolípidos. (16)

Los antecedentes maternos también han sido reportados en la literatura como asociados al bajo peso del producto, las madres primigestantes tienen mayor probabilidad de dar productos de bajo peso (OR 1,25-1,29).

Otro factor que se ha estudiado asociado al BPN, es un incremento de peso menor de 8 kg durante el embarazo (OR = 7.6, IC95% = 3.1-4, p = 0.006), la infección de vías urinarias (OR = 1.9, IC95% 1-3.9, p = 0.047) e infección vaginal (OR = 1.3, IC95% 1.1-2.59, p = 0.004) durante el embarazo, mostraron ser factores de riesgo para el BPN en recién nacidos a término. (12,17)

Complicaciones durante el embarazo, como la hipertensión gestacional (RM=4.37)(17), varias infecciones virales (toxoplasma, rubeola, citomegalovirus y herpes simple)(18), infección de vías urinarias (OR = 1.9, IC95% 1-3.9, p = 0.047)(19) e infección vaginal (OR = 1.3, IC95% 1.1-2.59, p = 0.004)(19) y periodo

inter genésico menor de 24 meses (RM=1.13)(17), pueden desencadenar el bajo peso del recién nacido(19). Tener menos de cuatro consultas prenatales (OR 2.00, IC 95%, 1.15-3.50) y el parto prematuro (OR 2.74, IC 95%, 1.69-4.44 para 2-4 visitas) también se han constituido como factores asociados al BPN (10).

Las parasitosis intestinales también se han encontrado asociadas a malnutrición materna y el resultante BPN del producto, aunque hay publicaciones contradictorias. En varias regiones del mundo estas infecciones son endémicas y representan un verdadero problema de salud pública y de interés materno-fetal porque las mujeres gestantes también se encuentran infectadas (20).

Aproximadamente 1500 millones de personas, casi el 24% de la población mundial, está infectada por helmintos transmitidos por el suelo, estos se distribuyen ampliamente por las zonas tropicales y subtropicales, especialmente en el África subsahariana, América, China y Asia oriental(21).

Publicaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 2018 estiman que aproximadamente un tercio de todas las mujeres embarazadas en los países en desarrollo están infectadas por anquilostomas (44 millones de 124 millones de embarazos), por lo que se sugiere que la anemia atribuible a anquilostomas inducida por deficiencias de hierro, energía total, proteínas y posiblemente ácido fólico y zinc, sea una causa importante del retardo en el crecimiento intrauterino y bajo peso al nacer. Incluso la carga de morbilidad atribuible a la lombriz de gancho en niñas y mujeres, especialmente durante el embarazo, puede constituir el componente más importante de su carga mundial de enfermedad y a esto, se agrega el impacto de las coinfecciones parasitarias concurrentes y otras condiciones mórbidas (22).

Investigaciones realizadas en países de Latinoamérica y África, reportan una prevalencia de geohelmintiasis en el embarazo considerable 17,4%, fuertemente asociada a anemia en la gestante y bajo peso al nacer del producto (20,22–24). Se podría creer que es uno de los principales factores causantes de la anemia

gestacional y el subsecuente bajo peso del recién nacido en parte como resultado de la pérdida oculta de sangre intestinal asociada con la invasión de la mucosa o la submucosa de estos parásitos (20,25).

En Colombia, las cifras de geohelmintiasis y parasitosis no se habían estudiado a profundidad hasta el año 2012 y 2014, cuando el Ministerio de Salud y Protección Social desarrollo una encuesta en la población escolar de todo el país en busca de prevalencia de geohelmintiasis y factores asociados, obteniendo que el 30% de esta población estaba infectada siendo el área de los territorios insulares y oceánicos del caribe como Cartagena, la prevalencia del 46,7% superando las cifras nacionales, probablemente esto asociado a las condiciones sanitarias y climatológicas de la región (26).

En Cartagena, no existen estudios que reporten la prevalencia de esta infección en la ciudad, mucho menos en embarazadas, sin embargo muestras de poblaciones cercanas reportan una alta prevalencia para geohelmintiasis en la población general, favorecida por las condiciones sanitarias de la zona (26–28); así mismo, estudios realizados en población infantil reportan una prevalencia para el grupo de helmintos un poco más baja 13,7% representado principalmente por la presencia de *Áscaris lumbricoides* (9,6%) e *Hymenolepis nana* (6,2%) (29).

De lo anterior se puede deducir, que una madre con parasitosis, desarrolla un estado de desnutrición y anemia, que repercute considerablemente en los nutrientes al feto, lo que conlleva a una malnutrición fetal y la subsecuente restricción del crecimiento intrauterino y/o bajo peso al nacer. No obstante, esta característica jamás se indaga en una embarazada, ni la desparasitación está dentro de las recomendaciones antenatales de mujeres en edad reproductiva.

Estudios demuestran que proporcionar a mujeres desparasitación y suplementos semanales de ácido fólico-hierro antes del embarazo se asocia con una prevalencia reducida de bajo peso al nacer en la zona rural(30,31).

Para la población embarazada que ya padece esta enfermedad, todavía no hay un consenso sobre el uso de antihelmínticos para tratar las geohelmintiasis durante el embarazo. La OMS, ha recomendado en dos ocasiones su uso para mejorar variables perinatales; no existen estudios que soporten que su uso supera los riesgos de su aplicación. Tres ensayos clínicos con el uso de antihelmínticos han mostrado un beneficio pequeño para la materna, sin mostrar cambios importantes en la inmunidad de los recién nacidos; sin embargo, ha constituido un riesgo para eczema en los recién nacidos, aunque no se ha podido determinar si esto dependería del grado de infestación o si desencadena un problema de alergia en los menores a largo plazo, por lo que su uso actualmente aun es restringido especialmente en las etapas iniciales del embarazo (32).

De acuerdo con estas consideraciones, el bajo peso al nacer es un importante indicador de la salud fetal y neonatal a nivel individual y poblacional(33), ya que afecta la salud del recién nacido que padece esta condición, y se relaciona con los indicadores de desarrollo económico del país, impactando su morbilidad, educación y productividad, constituyéndose en uno de los principales mecanismos de transmisión intergeneracional de la pobreza y la desigualdad, además que genera un incremento innecesario de la demanda de atención médica, trastornos familiares y sobrecarga los presupuestos de los servicios de cuidados intensivos y neonatales especiales (34).

Los efectos del bajo peso al nacer pueden marcar la vida de un niño para siempre, dentro de los efectos del bajo peso al nacer, se encuentran reportados en la literatura la pérdida de audición en el momento del nacimiento o poco después(35), la epilepsia con causas conocidas o epilepsia secundaria o sintomática producto de daño cerebral por lesiones prenatales o perinatales (36).

Los niños malnutridos, tienen más probabilidades de morir por enfermedades comunes en la infancia como la diarrea, el paludismo, la neumonía y otras infecciones respiratorias agudas.(37)

El bajo peso al nacer (31%)(38) junto con las infecciones y la asfixia, constituyen el 80% de las muertes fetales y neonatales durante los primeros años de vida (2), así mismo, aumentan el riesgo de padecer retraso del crecimiento físico y cognitivo durante la infancia y el resto de la vida y favorecen el desarrollo de enfermedades crónicas como hipertensión y diabetes (3).

Esta diversidad de efectos que derivan en secuelas y morbilidad dificultan el estudio, la magnitud y el tipo de secuelas neurológicas que puede presentar un paciente con BPN, ya que el proceso dependerá de las alteraciones prenatales, del momento en que se presente el daño y la causa que lo origina, el tipo de paciente, el nivel de atención que haya recibido antes, durante y después del parto y las posibilidades de rehabilitación, determinadas muchas veces por aspectos ajenos al ambiente médico(37).

Dado el alto impacto del BPN en el desarrollo de la humanidad, varias agencias internacionales, tienen la reducción del bajo peso al nacer como una meta primordial. En 2012, la resolución WHA65.6 de la OMS, respaldó un plan integral de aplicación sobre: nutrición de la madre, el lactante y el niño pequeño, donde se fijaron seis metas mundiales de nutrición para 2025, la tercera de esas metas, es: reducir un 30% los casos de bajo peso al nacer; esto supondría una reducción anual del 3% entre 2012 y 2025, con lo que el número anual de niños con bajo peso al nacer pasaría de unos 20 millones a unos 14 millones, esta estrategia es amplia y comprende actividades e intervenciones a nivel regional y comunitarios dirigidos a poblaciones especiales.(2)

Con el fin de ayudar a los países a alcanzar las metas mundiales y seguir los progresos en el cumplimiento de dichos objetivos, el Departamento de Nutrición para la Salud y el Desarrollo de la OMS y sus asociados, han desarrollado una herramienta de seguimiento basada en una plataforma web que permite a los usuarios explorar diferentes posibilidades de lograr las tasas de progreso necesarias para cumplir las metas para 2025. (39)

En Colombia el BPN, se incluye dentro de los focos de atención del Plan Decenal de Salud Pública en lo referente a seguridad alimentaria y nutricional meta 9, mantener el porcentaje de BPN en menos del 10%, dado el aumento de su incidencia (quinquenio 2005-2010), su elevada asociación con la pobreza (el 80% de la población más pobre concentra el 76% del bajo peso al nacer) y además, el alto sub-registro esperado entre madres con el más bajo nivel educativo (aprox. al 25% de estas mujeres, sus hijos no fueron pesados al nacer). En el 2017, En Colombia el bajo peso al nacer, según el DANE se ha reducido del 10% (2012) a 9,1% (2017) aunque aún no alcanza la meta planteada por la OMS del 3% de reducción anual. (7)

En el año 2010, las entidades territoriales nacionales definieron cinco eventos para vigilar, dentro de estos, se determinó que se abordara como primera fase el estado nutricional, mientras se avanzaba en procesos efectivos que permitieran dar cuenta del componente alimentario, que dada su naturaleza, requiere la articulación de sectores adicionales al de salud para poder monitorearlo. Además, la creación de la vigilancia en salud pública del bajo peso al nacer a término hace parte de la implementación del modelo de vigilancia del estado nutricional para la población colombiana, establecido en el Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2012-2019 y contribuye a la meta del Plan Decenal de Salud Pública en mantener en menos del 10% la proporción de BPN(40).

Así mismo, el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, a través de la Guía de Atención del Bajo peso al Nacer; busca brindar una atención adecuada a los neonatos con bajo peso al nacer afiliados a los regímenes contributivo y subsidiado durante el período postnatal y así darles respuesta al derecho a una vida con calidad y disminuir las tasas de mortalidad perinatal; además detectar precozmente las alteraciones producidas por la prematurez y/o bajo peso al nacer y en consecuencia actuar oportunamente para proporcionar mejores condiciones de vida a través del desarrollo del apego, del vínculo afectivo y una adecuada nutrición mediante un estricto seguimiento ambulatorio, que asegure un desarrollo biopsicosocial integral. El inconveniente en este sentido es que no todas las

instituciones prestadoras de servicios de salud, se adhieren a estas guías y no cuentan con programas de canguro intrahospitalaria para la población(40).

El Programa Madre Canguro, es el conjunto de actividades organizadas destinadas para realizar una intervención específica en salud, con un equipo de personal de atención en salud debidamente entrenado y organizado, dentro de una estructura física y administrativa definida. Consiste en una serie de componentes que se aplican de una forma organizada y sistemática, siguiendo un método: el método madre canguro(41).

El método canguro es un sistema de cuidados del niño prematuro y/o de bajo peso al nacer, estandarizado y protocolizado basado en el contacto piel a piel entre el niño prematuro y su madre que busca empoderar a la madre (a los padres o cuidadores) y transferirle gradualmente la capacidad y responsabilidad de ser la cuidadora primaria de su hijo, satisfaciendo sus necesidades físicas y emocionales.(41)

Este programa permite una mejor utilización de los recursos humanos y técnicos disponibles, permitiendo además una relación precoz entre las madres y sus niños prematuros y/o de BPN (41).

Otra estrategia que existe a nivel mundial y en Colombia para la reducción del BPN, es el Control Prenatal, consiste en un conjunto de acciones y procedimientos sistemáticos y periódicos, destinados a la prevención, diagnóstico y tratamiento de los factores que puedan condicionar la morbilidad materna y perinatal. Para el caso de Colombia, el Ministerio de Salud, lo había reglamentado a través de la guía para la detección temprana de las alteraciones del embarazo, resolución 412 del 2000, sin embargo, en el año 2018, lo actualizo con el lanzamiento de la Ruta Materno – perinatal a través de la resolución número 3280, por medio de la cual se adoptan los lineamientos técnicos y operativos para su funcionamiento y establece su obligatoriedad en todo el territorio nacional a partir de febrero de 2019. Esta ruta permite detectar de forma oportuna factores de riesgo modificables en las madres que pudieran afectar al recién nacido y en los menores busca un

seguimiento estricto que mitigue los riesgos a los que están expuestos (42).

Un adecuado control prenatal, que se asocie con la prevención del parto pre término, la ruptura prematura de membranas y la preeclampsia, son las acciones más importantes para tener en cuenta durante la gestación, donde intervenciones como el diagnóstico y el manejo oportuno de la bacteriuria asintomática, las vaginosis bacterianas y los suplementos con calcio, son exitosas y tendrían gran impacto en la reducción del bajo peso al nacer. El inconveniente de este programa en el país, es el alto índice de inasistencia que presenta, producto de una pobre demanda inducida por parte de los aseguradores y los prestadores de servicios de salud, abonada al desconocimiento de la población en general de los beneficios del mismo(43).

Por lo anterior y teniendo en cuenta las condiciones climatológicas, ambientales y sociodemográficas de la población cartagenera, que favorecen tanto la infestación por helmintos y el bajo peso al nacer, se hace necesario conocer la situación actual de la ciudad con el fin de plantear estrategias bien justificadas que permitan reducir el bajo peso en esta localidad y en la medida de lo posible eliminar los efectos de este en nuestra población por lo que se hace relevante este estudio en el cual nos preguntamos.(18–21)

¿Cuál es la relación entre la geohelmintiasis materna y el bajo peso al nacer en los recién nacidos de una Clínica de Gineco- obstetricia de la ciudad de Cartagena atendidos durante diciembre de 2018 y septiembre 2019?

1. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

El crecimiento intrauterino, es un proceso a partir del cual, de una única célula se forma un ser pluricelular con órganos y tejidos bien diferenciados. Comprende dos periodos: *la embriogénesis*, que se extiende de la semana 1 hasta la 12, durante la cual se forman los diferentes órganos del feto, y *el período fetal*, en el que se da la diferenciación y maduración funcional de estas células para formar órganos y tejidos hasta alcanzar un grado compatible con la adaptación a la vida extrauterina(44).

La gestación normal, dura un promedio de 40 semanas y el recién nacido tiene un peso promedio de 3.500 gramos y una longitud de 50 centímetros; con discretas diferencias entre ambos sexos. En promedio las niñas pesan 150 gramos y miden 0.65 cm menos que los niños al nacimiento(44).

En la ***Embriogénesis***; durante la primera semana gestacional la proliferación celular es muy intensa, sin que permitan apreciarse estructuras diferenciadas. Durante la segunda semana la masa celular se diferencia en dos capas: el ectodermo y el endodermo. Durante la tercera aparece una nueva capa, el mesodermo. Durante la cuarta semana aparecen las somitas y se inicia la diferenciación de los órganos fetales, teniendo el feto hacia la octava semana la apariencia humana. Desde la octava a la doceava semana se completa la embriogénesis(45). En esta etapa, El desarrollo embrionario es autónomo, dependiendo fundamentalmente de la propia carga genética y de un aporte adecuado de nutrientes; La desnutrición materna en el periodo de pre-implantación placentaria puede condicionar no sólo un ritmo de crecimiento fetal y expresión de bajo peso al nacer. Las malformaciones fetales observadas en los hijos de madre diabética, cuando ésta está mal controlada y el embrión expuesto a altas concentraciones de glucosa, así como todo el conjunto de malformaciones fetales representan ejemplos de la sensibilidad del período embrionario a agentes externos(46).

Durante el ***Período fetal***, prosigue el ritmo de multiplicación celular, pero de una

forma mucho menos intensa que durante el período previo, aunque mayor que durante el desarrollo postnatal. Así, mientras el sistema cardiocirculatorio, pulmón y en gran medida el sistema endocrino alcanza un grado de madurez, otros como el sistema nervioso, el sistema inmunitario, sistema digestivo y riñón, aún presentan importantes grados de inmadurez, la cual se completará durante el desarrollo postnatal y proseguirá a ritmos también diferentes durante la infancia y adolescencia, hasta llegar a la edad adulta. La salud y nutrición maternas, el tamaño del útero, la placenta, la circulación feto placentaria y el aporte de oxígeno y nutrientes al feto son los mayores determinantes del desarrollo fetal. (44)

Los factores genéticos tanto maternos como fetales, influyen el crecimiento intrauterino. Modelos matemáticos han estimado, que los factores genéticos pueden explicar hasta un 38 % de las variaciones observadas en el peso al nacer; pero el crecimiento intrauterino también depende del aporte de nutrientes energéticos (glúcidos, lípidos), plásticos (aminoácidos, lípidos estructurales), vitaminas, oligoelementos, minerales, agua y oxígeno. El aporte se hace por difusión previamente al desarrollo de la placenta y posteriormente a través de la circulación útero-placentaria-fetal y depende directamente de la ingesta y reservas maternas(44).

El aporte adecuado de nutrientes, su utilización óptima por el embrión y feto y la expresión genética correcta de factores de transcripción y de crecimiento tisulares son fundamentales y son los mayores agentes reguladores del crecimiento intrauterino. La secreción hormonal fetal, sin ser un factor limitante del crecimiento fetal global, también regula el crecimiento y diferenciación de determinados órganos(44).

El estado de nutrición y bienestar materno, junto al desarrollo placentario son agentes limitantes del potencial genético de crecimiento del feto. A través de la placenta se difunden desde la madre los nutrientes y hacia ésta, los productos del metabolismo fetal. La secreción de hormonas placentarias con efectos anabólicos sobre el metabolismo materno, es muy importante para compensar el coste energético que el embarazo y el crecimiento fetal representan.(44)

La desnutrición materna antes de la concepción y durante el primer trimestre del embarazo, va a condicionar alteraciones a nivel placentario, con disminución de las vellosidades y consecuente carencia fetal de substratos energéticos y no energéticos, durante el período de máxima multiplicación celular teniendo como resultado carencias fetales importantes. Si la malnutrición, ocurre durante el tercer trimestre, cuando el ritmo de multiplicación celular es menor y se están constituyendo las reservas energéticas, fundamentalmente tendrá repercusiones sobre el depósito de grasa corporal. (47)

Entonces, el retraso de crecimiento intrauterino, es el resultado final de varios factores que pueden actuar desde las primeras etapas de la gestación o durante el último trimestre. Sus efectos deletéreos no se limitan al período fetal, sino que en algunos casos se prolongan más allá del nacimiento dando lugar a retraso de crecimiento en la infancia y adolescencia, baja talla y trastornos metabólicos en la edad adulta. (44)

1.1. Etiología de bajo peso al nacer

El término bajo peso al nacer, puede referirse a tres resultados a menudo entrelazados del embarazo: parto prematuro, retraso del crecimiento fetal intrauterino (RCIU) y una combinación de ambos. Aunque se sabe poco sobre los diversos mecanismos que producen estas condiciones, se han desarrollado varios modelos teóricos (48).

Prematuridad, La forma en que los cambios hormonales actúan para inducir el parto no está claramente definida. Las vías de resistencia del miometrio (uniones gap), se forman durante el parto y sugieren que la organización estructural y bioquímica del músculo miometrial, puede ser importante en el desarrollo de las contracciones. El desarrollo de uniones gap bajo la influencia de esteroides y prostaglandinas y en relación con la relación estrógeno / progesterona, es probablemente de mayor importancia para la organización del miometrio (48). La contracción del músculo uterino está significativamente influenciada por un

aumento en la concentración de calcio en las miofibrillas que resulta de la acción de las prostaglandinas, que contrarresta la unión del calcio inducida por progesterona en el retículo sarcoplásmico(44).

El conocimiento sobre la etiología, la iniciación y el mantenimiento del trabajo de parto prematuro son limitados, al parecer este se origina, debido a variaciones de los patrones normales de efectos hormonales. Las observaciones sugieren que la infección, el estrés, la hipertensión y otras afecciones pueden estar asociadas con variaciones en el entorno endocrino y el estado metabólico del útero y el cuello uterino. Estas variaciones probablemente resultan de interacciones complejas que involucran progesterona, estrógeno, oxitócina y otras hormonas; prostaglandinas; iones de calcio; agentes y receptores adrenérgicos; catecolaminas; y flujo sanguíneo útero-placentario(49).

De acuerdo con la revisión de literatura, en este momento, no es posible identificar una única etiología para la prematuridad; sin embargo, es posible enumerar una variedad de factores y condiciones clínicas, que se han asociado con el inicio del trabajo de parto prematuro. Esta lista incluye, pero no se limita a los siguientes factores: desprendimiento de placenta, amnionitis, malformaciones congénitas, eritroblastosis fetal, cuello uterino incompetente, placenta previa, polihidramnios, preeclampsia, ruptura prematura de membranas, enfermedad materna grave, embarazos múltiples e infecciones del tracto urinario. En general, se trata de condiciones en las que existe una incapacidad del útero para retener al feto, interferencia en el curso del embarazo, separación prematura de la placenta o un estímulo para contracciones uterinas efectivas antes del término(50).

Retraso en el crecimiento fetal intrauterino, este se asocia con condiciones que interfieren con la circulación y la eficiencia de la placenta, con el desarrollo o crecimiento del feto, o con la salud y nutrición general de la mujer embarazada; sin embargo, para muchos bebés con retraso en el crecimiento no se pueden identificar factores patógenos relevantes(44,49).

Lesiones vasculares e inflamatorias de la placenta; separación placentaria e

infarto; y las disminuciones en el peso de la placenta, la celularidad y el área superficial pueden actuar solos o en combinación para producir retardo del crecimiento intrauterino; tales condiciones, resultan directa o indirectamente implicadas en una reducción en el suministro de nutrientes al feto, como es el caso de embarazos múltiples (gemelos o trillizos), la hemangioma de la placenta o el cordón umbilical y el síndrome de transfusión parabiótica. La transferencia placentaria insuficiente de nutrientes, puede estar relacionada principalmente con un transporte anormal a través de la placenta, alteraciones en el metabolismo de la placenta o cambios en la circulación útero-placentaria(50).

Ciertas condiciones o enfermedades de las mujeres embarazadas también están asociadas con el RCIU. El problema más frecuente y reconocido es la presencia de una enfermedad vascular materna, como hipertensión crónica o insuficiencia renal crónica. La duración y la gravedad del trastorno están relacionadas con la gravedad de la RCIU; la hipertensión inducida por el embarazo también puede causar RCIU, pero comúnmente el feto se libera antes de que se desarrolle un retraso del crecimiento severo. Las formas graves de diabetes mellitus, también se asocian frecuentemente con enfermedad vascular y RCIU. La anemia drepanocítica puede estar asociada con RCIU y lesiones placentarias(51).

Los factores fetales implicados por asociación en la etiología del RCIU, incluyen trastornos cromosómicos, como ciertas trisomías autosómicas; infecciones fetales crónicas, tales como rubéola congénita, sífilis y enfermedad por inclusión de citomegalovirus; ciertas malformaciones y enfermedades congénitas; y la lesión por radiación. Aunque estas asociaciones han sugerido una variedad de mecanismos patogénicos, las etiologías específicas no se han establecido de manera concluyente(49).

Finalmente, el RCIU y la prematuridad ocurren juntos en aproximadamente el 30 por ciento de los casos de bajo peso al nacer. En algunos casos, tanto la prematuridad como el RCIU ocurren sin una asociación demostrable con un factor patógeno sospechoso. En otros casos, se pueden identificar varias combinaciones de diversos factores(44).

1.2. Definición de bajo peso al nacer

Un recién nacido con bajo peso, es aquel que nace con menos de 2.500 gramos, independiente de la edad gestacional y de su causa, medido al momento del nacimiento o dentro de las primeras horas de vida, antes de que la significativa pérdida de peso postnatal haya ocurrido(39).

El parto que ocurre a una edad gestacional menor de 37 semanas (o con menos de 259 días) es definido como parto pre término (PPT) y un recién nacido cuya tasa de crecimiento fetal es menor que la esperada para la edad gestacional se conoce como pequeño para la edad gestacional (PEG). Algunos recién nacidos PEG pueden ser simplemente pequeños por constitución, otros sin embargo pueden ser producto de la restricción del crecimiento intrauterino (RCIU). La restricción en el crecimiento intrauterino es el proceso en el cual sin importar la etiología hay una limitación en el potencial de crecimiento intrauterino del feto, resultando en bajo peso. En los países en vía de desarrollo la RCIU, es la forma más común de BPN, mientras que en los países desarrollados la prematuridad ocupa el primer lugar(51).

1.3. Clasificación del bajo peso al nacer

El bajo peso para efectos de estudios se ha clasificado de 2 formas (40):

- Relación entre el peso al nacer (en gramos) con la edad gestacional, para dar una aproximación del estado nutricional del neonato y así evaluar mejor el riesgo (Clasificación de Lubchenco):
 - Recién nacido pretérmino (PT) y pequeños para su edad gestacional, recién nacido (RN) prematuro con peso inferior al percentil 0 para su edad gestacional.
 - Recién nacido pretérmino y adecuados para su edad gestacional, RN prematuro con peso, entre el percentil 0 y el percentil 90 para su edad gestacional.
 - Recién nacido pretérmino y grandes para su edad gestacional, RN

prematureo con peso superior al percentil 90 para su edad gestacional.

- Recién nacido a término y pequeños para su edad gestacional, RN a término con peso inferior al percentil 0 para su edad gestacional
- Relación entre el peso al nacer inferior o igual a 2.500 gramos en un neonato, independiente de la edad gestacional
- Bajo peso (BP): cuando fluctúa entre 1.501 y 2.500 gr.
- Muy bajo peso (MBP): neonato con un peso menor o igual a 1.500 gr.
- Bajo Peso Extremo: neonato con peso inferior a 1.000 gr.

1.4. Factores asociados al bajo peso al nacer

Existen muchos factores que pueden influir en el crecimiento fetal y en el peso del recién nacido. Dentro de estos, pueden reconocerse factores provenientes del mismo feto, factores maternos, placentarios y aquellos que se derivan de la interacción de estos. De acuerdo con The Committee To Study the Prevention of Low Birth weight Division of Health Promotion and Disease Prevention Institute of Medicine de la NATIONAL ACADEMY PRESS Washington, D.C. 1985 los factores de riesgo para esta condición pueden clasificarse en (49):

1.4.1. Factores sociodemográficos

Se reconocen aquí factores constitucionales, los cuales se refieren a causas genéticas y constitucionales de los progenitores que afectan el crecimiento fetal. Se estima que alrededor de un 40% de los casos obedecen a causas hereditarias y el resto a factores ambientales(52).

La edad materna es un factor usualmente asociado con BPN; la incidencia de este desenlace aumenta en los dos extremos de la edad reproductiva de la mujer(53). En la madre adolescente, la inmadurez quizás explique este comportamiento, tal inmadurez, tiene dos aspectos: por una parte, la inmadurez

ginecológica joven y por otra, el hecho de quedar embarazada antes de haber completado su propio crecimiento. La inmadurez de la suplencia sanguínea del útero o del cuello uterino pueden predisponer a las madres muy jóvenes a infecciones subclínicas y a un incremento en la producción de prostaglandinas con el consecuente aumento en la incidencia de partos prematuros. A la adolescencia se asocian otros factores sociales, como el embarazo no deseado, madre soltera, bajo nivel educativo, abandono familiar y momento de la gestación tardío en que se inicia el control prenatal o la ausencia del mismo(17).

Por otro lado, a medida que la edad materna aumenta, los recién nacidos tienden a tener un peso cada vez menor, fenómeno que se atribuye a la coexistencia de padecimientos pre- gestacionales y gestacionales por trastornos escleróticos vasculares a nivel miometral, que condicionan mayor tasa de complicaciones perinatales, entre ellas bajo peso y crecimiento intrauterino retrasado, así como tasas mayores de mortalidad materna, perinatal e infantil(17).

El mejor **nivel educativo** de ambos padres, se proyecta como una condición, que permite una mejor situación económica, estabilidad matrimonial y mejor atención prenatal; las madres analfabetas o con instrucción primaria tienen mayor riesgo de hijos con bajo peso al nacer. La mayor escolaridad influye en el conocimiento de la mujer acerca de la necesidad de cuidados prenatales y alimentación adecuados (17,37).

Existen estudios que señalan la influencia de **la ocupación materna** en la prevalencia y el riesgo de parto pre término y bajo peso. El incremento del riesgo de parto pre término observado entre las agricultoras ya se ha descrito en la literatura. Probablemente puede explicarse por el exceso de carga física que implica el trabajo en el campo. El esfuerzo físico ha sido consistentemente relacionado con los partos pre término. El levantamiento, el descenso, el empuje, el arrastre y la manipulación de cargas aumentan la presión intra-abdominal y provocan contracciones uterinas y disminución del flujo sanguíneo placentario, estimulando el parto. Otra posible razón que explicaría este resultado sería la exposición a productos químicos (en el caso de las trabajadoras agrícolas,

principalmente plaguicidas) que pueden alterar la función reproductiva. Posiblemente estos argumentos expliquen en cierta medida los resultados observados en las trabajadoras de otros sectores como técnicas y auxiliares de apoyo logístico, hostelería, servicio doméstico, comerciantes y peluqueras, que también se encuentran expuestas a riesgos químicos y esfuerzos físicos(19,54).

Estudios realizados señalan la categoría de las administrativas como el grupo ocupacional en que el empleo no supone ningún riesgo reproductivo. Sin embargo, otros análisis también indican un mayor riesgo para las amas de casa, las comerciantes y las directivas, cuyos factores de riesgo laborales identificados se relacionan con la postura en bipedestación, el trabajo en determinadas industrias, la carga física y el estrés mental(9,54).

El **nivel socioeconómico**, medido de diferentes maneras (clase social, ingresos, educación o zona censal), se asocia claramente con un mayor riesgo de bajo peso al nacer y parto prematuro. La literatura sugiere que al menos parte del exceso de riesgo se debe a otras variables que también están asociadas tanto a la clase social baja como al bajo peso al nacer. Estos incluyen bajo aumento de peso materno y baja estatura; ciertas complicaciones obstétricas como hipertensión y preeclampsia; posible infección; hábito de fumar; el acceso, la fuente y la utilización de la atención prenatal. El efecto del estado socioeconómico es probablemente la suma de múltiples factores, muchos de los cuales pueden verse mitigados por intervenciones específicas(49).

El estrato socioeconómico medio y alto, han sugerido en varios estudios ser un factor protector para el bajo peso al nacer, sin embargo no se ha definido una causalidad directa, sino a través de los otros factores antes mencionados(5). Por otro lado, publicaciones de Latinoamérica han establecido que el bajo nivel socioeconómico es uno de los factores independientes más relevantes relacionados con el BPN, de tal manera que la inequidad social toma un papel importante en este problema materno-infantil y en sus consecuencias deletéreas tempranas y tardías(5).

El **bajo ingreso económico** mensual, se ha reportado en algunos estudios como una condición de riesgo para el BPN(55) con OR superiores a 2 para ingresos mensuales de hasta un salario mínimo e ingresos superiores. Mayores ingresos, supondrían gozar de mejores condiciones de vida(9) y personas con bajos ingresos tienen más probabilidades de sufrir inequidades en salud durante toda su vida, lo que conlleva a un menor acceso en la atención, a los medicamentos, a una alimentación balanceada, factores determinantes para el bajo peso(3).

El **estado civil**, indica que los hijos de madres solteras, son también más propensos a tener bajo peso; existen reportes de estudios que determinaron que las madres solteras presentaron mayor riesgo de bajo peso, resultados similares fueron reportados por Coutinho y Yin- Ming(19). El estado civil materno se reporta como un importante factor de riesgo para el bajo peso en Colombia, sobre todo en aquellas madres sin pareja estable. Esto podría explicarse como el apoyo socioeconómico y sentimental de las madres que conviven con una pareja estable es mayor y presentan un mayor soporte social y familiar(9). La condición de madre soltera, o sin apoyo del cónyuge, así como la pertenencia a familias disfuncionales, las crisis familiares por desorganización, las familias ampliadas, las parejas no estables están dentro de estos factores de riesgo(56).

El bajo peso de los recién nacidos de madres solteras, también podría estar relacionado con embarazo en la adolescencia, en donde la madre es económicamente dependiente de sus padres y tiene menor nivel educativo, lo que supone una desventaja en cuanto a la información acerca de la gestación y el acceso a servicios de salud necesarios sobre todo en países sin cobertura total(37).

De acuerdo con el tipo de **afiliación al Sistema General de Seguridad Social en Salud** SGSSS, la proporción de bajo peso puede fluctuar entre el 8,7 % y el 9,7 % en madres pertenecientes al régimen contributivo, entre el 7,9 % y el 8,3 % en las madres en el régimen subsidiado y entre el 8,2 % y el 9,4 % en las madres no aseguradas, el BPN es mayor en las madres pertenecientes al régimen contributivo del SGSSS (34); quizás debido a que los programas de alimentación

familiar, y en especial, los dirigidos a las madres gestantes, podrían ser un factor protector en las gestantes de régimen subsidiado, ya que estas son las directas beneficiarias de dichos programas, sin embargo actualmente no hay publicaciones a nivel nacional o internacional que expliquen este comportamiento(57).

Las **mujeres maltratadas** (MM), víctimas de violencia durante el embarazo tienen tres veces más complicaciones durante el parto y posparto inmediato que las mujeres no maltratadas (MNM) (IC 95% 1.3-7.9) y Las mujeres violentadas tuvieron cuatro veces más riesgo de tener productos de bajo peso en comparación con las MNM (IC 95% 1.3-12.3). Esto debido a la subsecuente enfermedad psicológica y estrés que desencadenan simultáneamente, que puede influir en sus hábitos y conductas saludables durante el embarazo(58).

1.4.2. Antecedentes personales maternos

Son aquellos factores propios e intrínsecos de la madre, difícilmente modificables, que se han encontrado asociados al bajo peso al nacer; se reconocen aquí, factores constitucionales, los cuales se refiere a causas genéticas y constitucionales de los progenitores que afectan el crecimiento fetal, y que deben estar presentes antes y durante el embarazo para que se produzca el efecto.(37)

La existencia de **enfermedades crónicas** previas al embarazo como: la *hipertensión arterial*, se constituye en un factor de riesgo, al ser esta, la enfermedad más frecuentemente asociada con el retraso del crecimiento fetal y estar asociada con parto prematuro, su presencia, puede provocar alteraciones en el crecimiento fetal como consecuencia de la reducción del fluido útero-placentario(49). Las *nefropatías crónicas*, así como otras enfermedades sistémicas (lupus eritematoso sistémico y síndrome anti-fosfolípido), están asociadas a disfunción vascular, que reduce también la perfusión útero-placentaria(15).

La *diabetes mellitus* materna, que se piensa con mayor frecuencia en relación con los bebés que son grandes para la edad gestacional, también se asocia con un

mayor riesgo de parto prematuro y de retraso del crecimiento intrauterino. Aunque estos riesgos han disminuido en los últimos años, debido a un mejor manejo de la diabetes, los médicos que atienden a mujeres diabéticas aún consideran que la enfermedad es una amenaza grave para el bienestar del feto(49). En situaciones de hipoinsulinemia crónica se presenta una mala utilización de los nutrientes aportados al feto, un retraso de crecimiento evidente se ha observado, tal como ocurre en la agenesia de páncreas, en el leprechaunismo y en los recién nacidos con diabetes neonatal transitoria. Lo contrario ocurre en las situaciones de hiperinsulinemia fetal crónica, que acelera el anabolismo e impide el paso de carbohidratos al feto, dando lugar a una situación contraria a la de la madre diabética(16).

La **talla de la madre**, es un determinante constitucional; usualmente las madres pequeñas (<45 Kg) tienen niños pequeños. Las anomalías cromosómicas (como la trisomía 21 o 18 y el síndrome de Turner) que se asocian a RCIU están asociadas a BPN. Los factores nutricionales de la madre antes del embarazo, como talla inferior a 1.50 m e **índice de masa corporal** (IMC) menor de 20, son las principales determinantes del bajo peso al nacer(17).

La Encuesta Nacional de Salud realizada en 1988 en México(37), encontró que 27% de las mujeres en edad fértil presentaban bajo peso, de acuerdo con el cálculo del índice de masa corporal. El peso materno menor de 50 kg es un factor de riesgo para BPN y para que éste se repita en gestaciones subsecuentes. Más aún, la desnutrición durante los primeros años de vida tiene efectos sobre las variables reproductivas(59). Las mujeres con antecedentes de desnutrición moderada durante la niñez tienen hijos con menor peso al nacer que las mujeres mejor nutridas durante su infancia (39).

El BPN aumenta tanto el riesgo de morbi-mortalidad, como la corrección del estado nutricional en la infancia y puede afectar la salud y la supervivencia de la siguiente generación. Cuando las madres tienen ganancia ponderal durante la gestación menor a 13 kg se asocia con productos de bajo peso también (37). Este efecto puede ser revertido si la desnutrición infantil es evitada y se favorece un

adecuado control prenatal.

Las embarazadas necesitan hierro para reponer las pérdidas basales, aumentar la masa de glóbulos rojos y satisfacer las necesidades del feto y placenta, **la anemia crónica** en la gestación, determina una alteración de la salud materna, capaz de producir alteración en el transporte de O₂ con repercusión sobre la fisiología fetal, aumento del bajo peso al nacer y mortalidad perinatal en gestantes con anemia. La bibliografía reporta que aproximadamente, un tercio de los recién nacidos con bajo peso son precedidos de rotura prematura de membranas, factor que condiciona parto prematuro y consecuentemente nacimiento con bajo peso; por tanto, no es una causa directa sino indirecta(17).

El hábito **tabáquico**, aumenta el riesgo de bajo peso al nacimiento, independientemente de otros factores como la raza, el número previo de partos, la talla de la madre, el sexo del recién nacido, la nutrición de la madre y la situación socioeconómica durante la gestación o la edad gestacional. Fisiopatológicamente, el fumar produce cambios vasculares en la placenta de las fumadoras, reducción del flujo útero-placentario dependiente de la dosis debido a la estimulación adrenérgica por la nicotina; así también se ha considerado la carboxihemoglobina en el establecimiento de la hipoxia fetal dado que el monóxido de carbono reduce la capacidad de transporte del oxígeno, el flujo sanguíneo útero-placentario disminuido y las alteraciones de la placenta pueden comprometer el transporte de nutrientes materno fetales lo que conlleva un estado de malnutrición moderado o severo(60).

Por otro lado, sustancias como el **Alcohol**, los opiáceos, la cocaína, los sedantes y los hipnóticos atraviesan la barrera placentaria, ejerciendo su efecto sobre el feto. El bajo peso molecular y la liposolubilidad de estas sustancias facilitan el paso tras placentario, estas al ser ingeridas por la madre alcanzan la circulación materna rápidamente (un minuto) y dado que el paso a través de la placenta es por difusión simple, llega a la circulación fetal casi al mismo tiempo y alcanza los mismos niveles que en la madre. La absorción es rápida y completa, alcanzando un pico máximo a los 20 o 30 minutos.

La eliminación fetal de sustancias tóxicas, se realiza mediante bio-transformación hepática y excreción renal, aunque se debe tener en cuenta la inmadurez de estas funciones en el feto, por lo que alcohol se fija al líquido amniótico y a los tejidos fetales, siendo metabolizado por la ADH fetal de baja actividad, manteniéndose una potencial toxicidad por diversos mecanismos que explican las diferentes consecuencias patológicas observables en el feto, el recién nacido y el niño.

El incremento de la actividad de la peroxidasa celular que disminuye la síntesis de ADN y la consecuente alteración de la síntesis proteica y la interferencia del transporte a través de la placenta de aminoácidos que producen estas sustancias son las responsables del retraso en el crecimiento prenatal y postnatal de los neonatos(60).

1.4.3. Antecedentes durante el embarazo actual

Existen varias complicaciones del embarazo que están asociadas al BPN, tales como: la hipertensión gestacional, la diabetes en el embarazo, así como varias infecciones virales (toxoplasma, rubeola, citomegalovirus y herpes simple.) e incluso vaginales. Las mujeres con VIH tienen el doble de riesgo de tener niños con BPN comparada con mujeres no infectada del mismo nivel socioeconómico; sin embargo, la coexistencia de otros factores de riesgo (tabaquismo, alcoholismo) pueden tener un impacto en este desenlace(57).

El antecedente de un **embarazo previo** con un producto de BPN o la presencia de muerte perinatal anterior, muestra fuerte relación para repetir el bajo peso y prematuridad especialmente cuando el segundo embarazo es precedido de un producto con peso al nacer extremadamente bajo. El riesgo para repetir BPN se ha calculado en 10.1 para productos pre término PEG, en 7.9 para prematuros con peso AEG, y en 6.3 para productos de término PEG a pesar de llevar un adecuado control prenatal (37).

Una variedad de **infecciones**, se han asociado con el parto prematuro y el retraso del crecimiento intrauterino. Para algunos agentes infecciosos, se puede afirmar

un papel causal en el bajo peso al nacer; para otros, la situación es menos clara(49).

El ***citomegalovirus***, es muy común en mujeres en edad fértil: la incidencia es de 40 a 150 madres infectadas por cada 1,000 embarazos y de 5 a 25 fetos infectados por cada 1,000 nacimientos vivos (10). Se ha desarrollado una vacuna prototipo para citomegalovirus que ha resultado en una leve protección en voluntarias no embarazadas.

La ***infección genitourinaria*** de la madre y las infecciones del tracto genitourinario (ITU) también son relevantes para el bajo peso de nacimiento. La bacteriuria está presente del 3 – 8% de las mujeres embarazadas y varía con la paridad, siendo mayor en las mujeres con más de 3 embarazos (61) . Se sabe que las infecciones sintomáticas del tracto urinario no tratadas o tratadas inadecuadamente pueden incluir pielonefritis, lo que desencadena efectos adversos tanto en la madre como en el feto, incluido el bajo peso al nacer(49).

En la gestante se añaden unas modificaciones fisiológicas y anatómicas que elevan el riesgo de ITU, la más importante es la dilatación pielocalicial a la que contribuyen factores mecánicos y hormonales, dando lugar al hidrouréter/hidronefrosis. Esta ectasia ureterorrenal puede albergar hasta 200 ml de orina ocasionada por la compresión mecánica del útero y de la vena ovárica sobre el uréter derecho iniciada al final del primer trimestre. La dextrorrotación uterina, la interposición del colon sigmoide y el tránsito en paralelo del uréter y de los vasos ováricos en el lado izquierdo también favorecen el predominio derecho de la compresión uretral.(61)

La influencia hormonal, tanto de progesterona como de algunas prostaglandinas, disminuye el tono y la contractilidad del uréter y favorece el reflujo vesicoureteral. El vaciado vesical incompleto también facilita el reflujo y la migración bacteriana ascendente. Los estrógenos pueden inducir una hiperemia en el trígono e indirectamente favorecen la adherencia de los gérmenes sobre el epitelio(61).

El incremento del 50% del volumen circulante provoca un aumento del filtrado glomerular, que favorece la estasis urinaria. La alcalinización de la orina (incremento en la excreción de bicarbonato) y el aumento en la concentración urinaria de azúcares, de aminoácidos y de estrógenos facilitan asimismo el crecimiento bacteriano(61).

Durante el embarazo la médula renal es particularmente sensible a la infección. En ella el ambiente hipertónico inhibe la migración leucocitaria, la fagocitosis y la actividad del complemento. Las alteraciones del sistema inmunitario también parecen favorecer las ITU. Se ha demostrado que la producción de interleucina (IL)-6 y la respuesta antigénica específica para *Echerichia coli* es menor en gestantes(61).

A diferencia de la mujer no gestante, en la embarazada la **bacteriemia asintomática**, representa un significativo riesgo para su salud, predispone a la pielonefritis aguda, hasta dos tercios de los casos aparecen en gestantes, y el 30% desarrollará esta complicación si no se trata. El tratamiento reduce la incidencia de progresión a pielonefritis al 3-4%. Los programas de cribado y tratamiento han conseguido reducir la progresión de bacteriemia a pielonefritis del 2-4% al 1% o menos.

Otros efectos adversos incluyen: anemia materna, hipertensión arterial, amenaza de parto pretérmino y aumento de la tasa de recién nacidos de bajo peso. El meta-análisis de Romero (61) demuestra que las gestantes con bacteriemia asintomática tratada tienen la mitad de riesgo de parto pretérmino (5,28% frente al 9,02%) y dos terceras partes del riesgo de tener un recién nacido de bajo peso (7,8% frente al 13,3%) que las embarazadas en las que ésta no se trata.

Por otro lado, factores de los servicios de salud como la promoción de un adecuado **control prenatal**, y principalmente, la ampliación de la disponibilidad y la calidad de la atención en el ámbito prenatal y la elevación del nivel de vida de las mujeres y sus familias, mejorarían varios problemas de la salud materno-infantil, entre ellos el BPN. Las mujeres embarazadas con un inadecuado control

prenatal tienen mayor riesgo de morbilidad perinatal, múltiples estudios confirman que tener un número de controles prenatales mayor a cinco constituye un factor protector.

Un estudio en Medellín, Colombia reportó que el promedio de visitas de control prenatal fue menor en los casos que en los controles, lo cual indica que las autoridades de salud deben promover un control eficiente que sea precoz, periódico, integral y de amplia cobertura. Investigar exhaustivamente en la historia clínica del control prenatal, permitiría identificar e intervenir durante la gestación modificando factores asociados al BPN como la mala nutrición o la anemia(5).

Un adecuado control prenatal, que se asocie con la prevención del parto pretérmino, la ruptura prematura de membranas y la preeclampsia, son las acciones más importantes para tener en cuenta durante la gestación, donde intervenciones como el diagnóstico y el manejo oportuno de la bacteriuria asintomática, las vaginosis bacterianas y los suplementos con calcio, son exitosas y tendrían gran impacto en la reducción del bajo peso al nacer(43).

Otro factor materno que puede afectar el bajo peso del recién nacido es un **periodo intergenésico** corto; este se refiere al tiempo transcurrido entre un embarazo y otro. Durante el embarazo y la lactancia, la madre disminuye sus recursos biológicos y nutritivos, necesitando un tiempo para recuperarse y prepararse para otro embarazo, cuando el tiempo que media entre uno y otro embarazo es corto, el riesgo de bajo peso al nacer aumenta. El antecedente de un hijo con bajo peso al nacer es otro factor de riesgo. La bibliografía considera este antecedente como el predictor más potente de riesgo de bajo peso al nacer en el embarazo actual(17).

Periodos intergenésico menores de dos años y más aún cuando es menos de un año se constituyen un riesgo para bajo peso al nacer. Así mismo cuando el intervalo es mayor de cuatro años ya que la madre puede considerarse primigestante con los riesgos que ello implica(12).

Otros factores obstétricos que se han considerado riesgo para la aparición de un recién nacido con bajo peso son la **primiparidad** y la **gran multiparidad**. Las primígestantes padecen, frecuentemente, enfermedad hipertensiva del embarazo, afección que determina mayor frecuencia de neonatos de bajo peso. La experiencia de nacimientos previos se asocia con cambios anatómicos que pueden afectar la eficiencia de producción de peso al nacer, una mujer con experiencia de embarazo y nacimiento previo es capaz de producir salud infantil más eficientemente(17).

Las madres con alguna enfermedad durante el embarazo tuvieron mayor riesgo de bajo peso al nacer; los padecimientos de riesgo fueron: hemorragia del tercer trimestre, enfermedad hipertensiva del embarazo, enfermedades crónicas, rotura prematura de membranas e infecciones. El bajo peso condicionado por la hemorragia del tercer trimestre se debe a la marcada disminución del flujo sanguíneo útero placentario.

La preeclampsia y/o hipertensión en el embarazo, denotan una hipoperfusión placentaria por el aumento del tromboxano y el desequilibrio tromboxano-prostaciclina, lo que influye de manera importante en la producción de sufrimiento fetal y RCIU, consecuentemente bajo peso al nacer(17).

La preeclampsia ilustra las complejas interacciones que existen entre la nutrición, el parto prematuro y el tamaño pequeño para la edad gestacional. La preeclampsia, un trastorno que solo aparece durante el embarazo, está asociada tanto al parto prematuro (espontáneo o inducido ante la gravedad de la preeclampsia) como al tamaño pequeño para la edad gestacional debido a una función placentaria disminuida que perjudica la transferencia de nutrientes al feto.

El estado nutricional de la madre también afecta al riesgo de preeclampsia. Según los resultados de un amplio estudio realizado por la OMS, confirmados por varias revisiones sistemáticas, la administración de suplementos de calcio durante el embarazo a las mujeres con un bajo consumo de este mineral ha sido identificada como intervención nutricional eficaz porque reduce la incidencia de preeclampsia y

podría reducir también la tasa de partos prematuros(39).

La anemia y la ferropenia, constituyen dos de los problemas nutricionales más frecuentes en la población especialmente en grupos vulnerables de países en vías de desarrollo. Las embarazadas constituyen uno de estos grupos por los altos requerimientos de hierro durante la gestación, que pueden representar hasta un tercio de los depósitos totales maternos.

La prevalencia de anemia gestacional varía considerablemente, se sabe que afecta a casi la mitad de todas las embarazadas en el mundo: al 23% de las gestantes de países desarrollados y al 52% en naciones en vías de desarrollo; constituyendo un problema de salud pública que contribuye sustancialmente al aumento de la morbi-mortalidad materna y perinatal (11). Las gestantes con anemia durante los dos primeros trimestres, sobre todo ferropénicas, presentan un riesgo dos veces mayor para presentar parto pretérmino y hasta tres veces mayor para tener recién nacidos con bajo peso al nacer(25).

Los valores de la hemoglobina pueden verse disminuidos con el embarazo e incluso puede producirse la llamada anemia fisiológica del embarazo; esto es previsible por las modificaciones que suceden en la fisiología hemática de la mujer gestante. El aumento del volumen sanguíneo materno aumenta de manera considerable durante el embarazo; esta hipovolemia inducida por el embarazo sirve para satisfacer al útero agrandado con su sistema vascular hipertrofiado, para proteger a la madre y a su vez al feto contra los efectos nocivos de un retorno venoso alterado en las posiciones supina y erecta (53).

El volumen sanguíneo materno empieza a aumentar durante el primer trimestre; se amplía con mayor rapidez durante el segundo trimestre y después se eleva a ritmo mucho más lento durante el tercer trimestre, esencialmente para alcanzar una meseta durante las últimas semanas de gestación. Dicho incremento resulta de un aumento tanto de plasma como de hematíes. La masa eritrocitaria aumenta de forma constante a lo largo del embarazo, aunque en menor medida que el volumen plasmático (20-30%). Por ello, se produce una hemodilución fisiológica

que ocasiona un ligero descenso del hematocrito (4-5%) durante los dos primeros trimestres del embarazo(44).

Según la OMS, la anemia en mujeres gestantes se define como una concentración de hemoglobina inferior a 11 g/dl (8), que es la cifra mínima aceptada en el ámbito mundial. En promedio, los requerimientos de hierro en el embarazo se estiman +/- 1 000 mg totales para un buen desarrollo del feto. La anemia por deficiencia de hierro es la principal afección adquirida en la mujer gestante, pues constituye el 75% de casos diagnosticados en el embarazo durante el control prenatal(62).

En el embarazo, el valor de hemoglobina puede sufrir alteraciones por la hemodilución ya antes descrita, pero diversos estudios dan clasificaciones para considerar valores de dosaje de hemoglobina inferiores a 11 gr/dl como anemia ferropénicas (6,7). El requerimiento de hierro se duplica durante el embarazo, de 15 a 30mg diarios (12). Se necesita de hierro adicional como resultado del mayor volumen sanguíneo materno. El feto también almacena suficiente hierro que habrá de utilizar durante sus primeros meses de vida. La anemia se presenta frecuentemente en las mujeres embarazadas porque estas mujeres carecen de hierro y esto ocurre porque las necesidades de hierro aumentan por el incremento de volumen en la sangre, el desarrollo fetal y el crecimiento de la placenta(25).

La anemia en las gestantes, se asocia con trastornos del embarazo, mortalidad materna, prematuridad, bajo peso al nacer, afecciones del recién nacido y mortalidad perinatal. Esta enfermedad causa debilidad, cansancio y disminuye la resistencia a las infecciones(62).

Las parasitosis intestinales (***geohelmintiasis materna***), factor principal de investigación de este estudio, también se ha encontrado asociadas a la anemia materna, malnutrición y el resultante BPN del producto, aunque hay publicaciones que no lo demuestran(20,23,63).

La geohelmintiasis, transmitida por el suelo, es una de las parasitosis más comunes en todo el mundo, aproximadamente el 24% de la población mundial,

está infectada por helmintos transmitidos por el suelo. Las principales especies de helmintos transmitidos por el suelo que infectan al hombre son la ascáride (*Áscaris lumbricoides*), el tricocéfaló (*Trichuris trichiura*) y el anquilostoma (*Necator americanus* y *Ancylostoma duodenale*). Son transmitidas por los huevecillos de los parásitos eliminados con las heces fecales de las personas infestadas, los que a su vez contaminan el suelo en zonas donde el saneamiento es deficiente(21).

Los gusanos adultos viven en el intestino, donde producen miles de huevos cada día, en las zonas que carecen de sistemas adecuados de saneamiento, esos huevos contaminan el suelo, lo que puede ocurrir por distintas vías: a través de hortalizas insuficientemente cocidas, lavadas o peladas, a partir de fuentes de agua contaminadas, en el caso de los niños, al jugar en el suelo contaminado y llevarse las manos a la boca sin lavárselas; el anquilostoma desarrolla sus huevos en el suelo y liberan larvas que maduran hasta transformarse en una forma que puede penetrar de forma activa en la piel(21).

La infección se produce principalmente por caminar descalzo sobre suelo contaminado, fisiopatológicamente los gusanos se alimentan de tejidos del huésped, en particular de sangre, lo que determina una pérdida de hierro y proteínas. Los anquilostomas además causan pérdidas crónicas de sangre intestinal que pueden dar lugar a anemia y además alteran la absorción de los nutrientes y la ascáride posiblemente compite por la vitamina A en el intestino. Algunos helmintos transmitidos por el suelo también pueden causar pérdida de apetito y por consiguiente un deterioro del aporte nutricional y de la condición física. En particular, *T. trichiura* puede causar diarrea y disentería, lo que agravaría la condición anémica(21).

En los países en desarrollo, tanto las deficiencias nutricionales, como la infección parasitaria, específicamente la anquilostomiasis y la infección por malaria, contribuyen más a la anemia. De hecho, las infecciones por anquilostoma, son reconocidas como la principal causa de pérdida de sangre patológica en los

países tropicales y subtropicales. Se ha estimado que aproximadamente un tercio de todas las mujeres embarazadas en los países en desarrollo están infectadas con la infección por anquilostoma (44 millones de 124 millones de embarazos)(22,39).

La prevalencia de la infestación de helmintos durante el embarazo, se ha descrito en diversos estudios, con cifras que varían del 17,4% en Nigeria (20) considerablemente más baja que las reportadas en Venezuela (73.9%)(64) y Perú (90.7%)(22). Estos datos hacen relevante su estudio en el embarazo a pesar que poco se ha estudiado la causalidad entre geohelmintiasis materna y bajo peso al nacer, múltiples estudios han sugerido que el impacto de la infección por anquilostoma en la morbilidad materna puede ser muy considerable(22).

La infestación de helmintos maternos, está asociada con un aumento de la vulnerabilidad para resultados adversos como la anemia materna, la restricción del crecimiento fetal y el bajo peso al nacer con sus mayores riesgos asociados de infección y mayores tasas de mortalidad perinatal; esto se ha informado en la mayoría de los estudios, aunque un vínculo causal aún no se ha demostrado por completo (64). En el África subsahariana, la infestación por helmintos, en particular la angiodistrofia, es un importante contribuyente a la anemia grave durante el embarazo, en parte como resultado de la secreción intestinal oculta de oóvulos asociada a la invasión de la mucosa o la submucosa(20).

La literatura, también sugiere que tanto en la anemia por deficiencia de hierro como, por separado, la anquilostomiasis inhibirán el apetito, lo que resultará en un bajo aumento del peso durante la gestación y un retraso en el crecimiento intrauterino seguido de un bajo peso al nacer(23,62,64).

Por todo lo anterior, cabe anotar que no existe en la literatura reportes que demuestren una relación directa entre la geohelmintiasis materna y el bajo peso al nacer, pero múltiples estudios han mostrado una relación mediada por la anemia

de la madre y su condición nutricional; que en el contexto de la prevalencia de la infestación por helmintos en el embarazo reportada en varios estudios, especialmente para Latinoamérica; hace relevante el estudio de esta condición en busca de hipótesis iniciales que conlleven a estudios de causalidad más precisos.

En 1998, la OMS propuso una clasificación de intensidades para cada infección por helmintos transmitida por el suelo (basada en recuentos cuantitativos obtenidos utilizando el método de Kato-Katz). Especialmente en la infección por anquilostoma, el grado de severidad de la morbilidad varía no solo según el número de gusanos presentes sino también según los determinantes del huésped (p. ej., edad), parásito (p. ej., especie) y la interacción huésped-parásito (por ejemplo, ingesta nutricional de hierro)(22).

El diagnóstico de la geohelmintiasis, es posible a través de un examen coproscópico examinado por frotis en fresco para la identificación de los trofozoítos y quistes de protozoarios intestinales con el método Kato-Katz para la identificación de las larvas y el conteo de huevos por gramo de heces de helmintos debido a su capacidad para identificar este tipo de huevos y la necesidad mínima de suministros y equipo para llevarla a cabo; los resultados con esta técnica informan infestaciones leves menos de 2600 huevos, infestaciones moderadas 2600 a 12559 huevos, infestaciones intensas 12600 a 25599 e infestaciones muy intensas más de 26000(65–67).

Los medicamentos que recomienda la OMS para el tratamiento de la geohelmintiasis en población general son el Albendazol (400 mg) y Mebendazol (500 mg), estos son eficaces, baratos y de fácil administración por personal no médico (por ejemplo, profesores). Han superado amplias pruebas de seguridad y han sido utilizados por millones de personas con efectos secundarios escasos y leves(21).

Todavía no hay un consenso sobre el uso de antihelmínticos para tratar las

geohelmintiasis durante el embarazo, aunque la OMS ha recomendado en dos ocasiones su uso para mejorar variables perinatales(32). En 1994 y 2002, respectivamente, la Organización Mundial de la Salud propuso que el tratamiento para la uncinaria y la esquistosomiasis podrían proporcionarse durante el embarazo. Se esperaba que esto pudiera tener beneficios para la anemia materna, el crecimiento fetal y la mortalidad perinatal; también se planteó la hipótesis de un efecto beneficioso sobre la respuesta del lactante a la inmunización(32).

La OMS ha llevado a cabo tres ensayos clínicos con el fin de evaluar los efectos de la quimioterapia preventiva en el control de las geohelmintiasis en niños en edad preescolar y escolar, muchachas adolescentes, mujeres en edad reproductiva, mujeres embarazadas y personas coinfectadas con VIH. Todos los estudios compararon a un grupo de participantes que habían recibido medicamentos antihelmínticos para tratar las geohelmintiasis con un grupo que había recibido un placebo o ningún tratamiento. Dos examinaron los efectos de los benzimidazoles y uno los efectos de albendazol y praziquantel; los tres se llevaron a cabo en entornos de alta prevalencia, pero con infección de helmintos de baja intensidad. Los resultados sugieren que, en tales entornos y con la provisión adecuada de helmatínicos, el beneficio de los antihelmínticos de rutina durante el embarazo para la anemia materna puede ser pequeño; ninguno de los otros beneficios esperados ha sido demostrado aún(22,32,68).

El estudio Entebbe Mother and Baby, realizado en embarazadas de Uganda, encontró un efecto adverso significativo del albendazol sobre la incidencia del eczema infantil en toda la población de estudio, y de praziquantel sobre la incidencia de eczema entre los bebés de madres con *Schistosoma mansoni*. Por lo que se hace necesarios mayores estudios en este campo, para determinar el riesgo beneficio de la aplicación de antihelmínticos en el embarazo, especialmente en las primeras semanas de gestación(32).

Por último, tanto la geohelmintiasis como los demás factores estudiados, demuestran que el bajo peso al nacer, está supeditado a la presencia de varios factores y en algunos casos la suma de estos; por lo que las intervenciones que se requieren deben ser a varios niveles de manera que generen un impacto que contrarreste las consecuencias de su presentación, que van desde el momento del nacimiento a secuelas que pueden durar toda la vida.

1.5. Efectos del bajo peso al nacer

Los recién nacidos con BPN pueden presentar morbilidad neonatal inmediata mediante asfixia perinatal, aspiración de meconio, hipotermia, hipoglucemia, hipocalcemia y policitemia, además de las enfermedades asociadas a la inmadurez(37). Son susceptibles a mas hospitalizaciones, eventos infecciosos severos y tienen hasta tres o cuatro veces más riesgo de morir por episodios de diarrea, infección respiratoria aguda que los recién nacidos de peso normal(69).

Los recién nacidos con BPN tienen mayor probabilidad de desnutrición postnatal y es probable que su talla final sea menor a la esperada. La posibilidad que un producto de bajo peso recupere su crecimiento es muy corta. Si no ocurre en los primeros meses, la capacidad de recuperación hacia la normalidad será menor (46).

Estos pacientes también presentan enfermedades crónico degenerativas en la edad adulta, principalmente enfermedades cardiovasculares como hipertensión arterial, diabetes tipo II, obesidad y osteoporosis que parecen tener más relación con la alimentación hiperproteica que a menudo se proporciona a estos pacientes(69), o bien a las alteraciones del balance en los nutrientes y su acción sobre la vasculatura fetal.

Los recién nacidos bajo la condición de bajo peso pueden padecer alteraciones del desarrollo mental, problemas de aprendizaje y del lenguaje; secuelas motoras y auditivas y alteraciones de conducta (46).

Condiciones como complicaciones al nacer como asfixia del parto, bajo peso al nacer, prematuridad e ictericia en el 17% de los casos conllevan a sordera en el recién nacido(35). También se ha reportado que el bajo peso al nacer puede llevar consigo asociado a la prematuridad la presencia de lesiones prenatales ocasionando epilepsia secundaria o sintomática del producto(36).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Establecer la relación entre la geohelmintiasis materna y el bajo peso al nacer en los recién nacidos de una clínica gineco-obstétrica de la ciudad de Cartagena atendidos durante diciembre de 2018 y septiembre de 2019.

2.2. Objetivos específicos

- Estimar el bajo peso al nacer en los recién nacidos y la prevalencia de geohelmintiasis en las madres de estos, en una clínica de gineco-obstetricia de la ciudad de Cartagena durante el periodo del estudio.
- Comparar las madres de productos con BPN y sin BPN por sus condiciones socio demográficas, como edad materna, estrato socioeconómico y estado civil; antecedentes maternos como anemia, número de consultas prenatales, índice de masa corporal, periodo intergenésico, antecedente de bajo peso al nacer, multiparidad, hipertensión asociada al embarazo, infección urinaria y otras infecciones y antecedentes personales tales como patologías, tabaquismo y alcoholismo.
- Establecer la asociación entre el Bajo peso al nacer y los factores sociodemográficos, antecedentes personales y antecedentes maternos estudiados.
- Describir la relación entre el grado de infestación de la madre por helmintos y el bajo peso del recién nacido.
- Determinar el tipo de bajo peso más relacionado con la presencia de geohelmintiasis materna.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo y población de estudio

El presente estudio se realiza dentro del macro proyecto *“Impacto de las geohelmintiasis en el bajo peso al nacer: un análisis multinivel”* de los grupos de investigación Economía de la Salud e Infectología Pediátrica financiado por la Novena convocatoria de proyectos de investigación para grupos de investigación visibles (categorizados o reconocidos) en la plataforma Scienti del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) y avalados por la Universidad de Cartagena, en el cual se realizó corte para un estudio descriptivo transversal con análisis de casos y controles, con el fin de establecer la relación entre la geohelmintiasis materna y el bajo peso al nacer en los recién nacidos de una clínica ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena; se usó este tipo de estudio debido a que la exposición (Geohelmintiasis Materna) es frecuente (17%) y el efecto no es raro o de baja prevalencia; adicionalmente, nos permite estimar prevalencia y su costo es relativamente inferior al de otros diseños epidemiológicos proporcionando información importante y rápida para la planificación y administración de los servicios de salud e hipótesis para otros estudios analíticos posteriores.

La población diana, estuvo conformada por las madres y recién nacidos de una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena, aproximadamente 7875 según los datos de la clínica en el año 2017. La población accesible, fueron todos los neonatos de la clínica de la ciudad de Cartagena considerada centro de referencia departamental en ginecobstetricia, nacidos entre diciembre de 2018 y septiembre de 2019, que cumplan los criterios de Inclusión y exclusión. Los criterios de inclusión fueron: recién nacidos vivos cuya madre se encuentre entre los 20 y 44 años que firmen el consentimiento informado, residentes en el departamento de Bolívar por más de 1 año y los criterios de exclusión: recién nacidos cuyas madres hayan recibido antihelmínticos en los últimos tres meses de embarazo confirmado por historia clínica, recién nacidos de madres

independientemente de su peso con enfermedades descritas en la literatura como factores de riesgo para bajo peso al nacer como VIH+, enfermedades autoinmunes y nefropatías previa al embarazo, madres que padezcan enfermedades autoinmunes.

La muestra, se estimó, usando el software de Epi Info versión 7.2.1 para 284 recién nacidos, ajustado a una pérdida esperada del 10% con la fórmula de n ajustada, para un total de **315** recién nacidos. Para el cálculo se utilizaron las siguientes consideraciones: población (N): 7875 (Recién nacidos en la clínica año 2017 (70), nivel de Confianza (95%) Z: 1.96, proporción de Bajo Peso al Nacer en la clínica(P): 0,105 (824/7875) (70), proporción de no ocurrencia(Q): 0,895, error máximo(D): 0,035 y poder: 80%.

Las unidades de muestreo, se seleccionaron mediante, muestreo aleatorio sistemático entre diciembre de 2018 y septiembre de 2019, la muestra se tomó de la población accesible que cumplió con los criterios de inclusión y exclusión acorde al cálculo de la muestra. Para el muestreo se utilizó el listado de ingresos de la clínica de mujeres en trabajo de parto, cesárea programada o expulsivo, y se aplicó la formula $K = N/n$; donde inicialmente se consideró recolectar el total de la muestra en 4 meses, por lo que se esperaban 656 recién nacidos por mes y un total de 2.565 nacidos vivos en 4 meses, lo que llevo a que se seleccionara la embarazo número 9 en orden de llegada y secuencial. Sin embargo, dado la dificultad para conseguir la muestra de coprológico de algunas embarazadas fue necesario ampliar el periodo de recolección a 10 meses para alcanzar la totalidad de la muestra.

3.2. Recopilación de la información

Para la realización del presente estudio y la recopilación de la información, se consideró la normatividad vigente en materia de investigación en salud. De acuerdo al artículo 11 de la resolución 8430 de 1993 expedida por el Ministerio de Salud "Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en Salud", este trabajo se clasifica como Investigación con

riesgo mínimo, al realizar registro de datos a través de procedimientos comunes, que en este caso es un examen coproscópico y un hemograma por una enfermera entrenada.

Todos los pacientes fueron invitados a participar de forma voluntaria y se les informó que los datos recolectados serán tratados de forma anónima, sólo utilizados con fines académicos, para lo cual firmaron su consentimiento en el formato establecido para tal fin. (*Ver anexo 1*)

Únicamente, el equipo de investigación tuvo acceso a la información registrada en las bases de datos creadas. La presente investigación fue avalada por el comité de Ética de la Universidad del Norte, antes de su ejecución. (*Ver anexo 2*)

En el presente estudio, se utilizó una fuente de información mixta. Información primaria proveniente de las madres de los recién nacidos, a las que se les aplicó un cuestionario mediante entrevista, consignándose esta información en un formato de encuesta, y reportes de coprológicos, hemogramas y peso tomado por los auxiliares de investigación a los recién nacidos y sus madres. Los datos secundarios como las variables sociodemográficas, biológicas y maternas y datos del recién nacido junto con otra información relevante, se obtuvo de la revisión de los registros documentales como historias clínicas consignadas en el software SIOS de la IPS. (*Ver anexo 3 y 4*)

Antes de aplicar el cuestionario, se evaluó su confiabilidad (capacidad del instrumento para dar resultados similares en distintos momentos del tiempo) y la validez (capacidad del instrumento para medir la variable que realmente desea medir) a través de un estudio piloto realizado a una sub muestra del 10% de la muestra real, es decir 32 mujeres hospitalizadas en la Clínica de referencia, adicionalmente se realizó entrenamiento al personal de campo que aplicó dicho instrumento para evitar la variabilidad intraobservador o variabilidad entre observadores. (*Ver anexo 5*)

Para la variable peso del recién nacido y bajo peso al nacer, además de la información registrada en la historia clínica, los recién nacidos fueron pesados al nacer o durante las primeras 24 horas por un auxiliar de investigación con el fin de corroborar que la información registrada en la historia clínica fuera correcta y disminuir el sesgo de información (*Ver anexo 5*).

Para el pesaje se utilizó una balanza pediátrica electrónica debido a que estas tienen mayor precisión cuando los operadores están estandarizados y siguen el procedimiento. En este caso contamos con una de la marca Health o Meter profesional modelo 553KL calibrada al inicio del estudio y semanalmente según las indicaciones de proveedor(71).

El procedimiento de pesaje se realizó acorde a las recomendaciones de la UNICEF y estudios sobre el tema de la siguiente manera(72,73):

- Apoyar la balanza en una superficie horizontal firme.
- Apretar el botón «ON/OFF» a encender la balanza. Se mostrará «88:88.8» y entonces «0:0.0» en la pantalla, junto con «LB» y «OZ» (o «0.00 KG»). Oprima el botón Kg/LB y confirme que la balanza se encuentra en Kilogramos.
- Verificar si se encuentra calibrada.
- Pesar al recién nacido sin ropa. Si esto no es posible, se descontará luego el peso de la prenda usada.
- Colocar al niño en el centro del platillo, cuidando que no quede parte del cuerpo fuera, ni esté apoyado en alguna parte.
- Mientras permanece acostado debe haber otra persona cuidando al recién nacido
- Si el paciente tiene colocados objetos como sondas o catéteres, lo cual es común en pacientes hospitalizados, deberán ser sostenidos en el aire para disminuir en lo posible errores de medición. En el caso de que sean objetos de peso conocido, éste deberá ser sustraído del peso del neonato o lactante para tener una cifra más real y confiable.

- Cuando se calcula un peso estable, un anillo pequeño junto con la palabra «HOLD» aparecerán en la pantalla, y el peso del bebé se fijará, como mostrado en la pantalla. Si muestra el mensaje «OVER», se ha excedido la capacidad de la balanza.
- Leer el peso obtenido y descontar el peso del género para obtener el peso real del recién nacido.
- Anotar el peso en el registro del cuestionario (*Ver anexo 5*)
- Para volver a «0» en la pantalla, apriete el botón de «RELEASE», y la balanza se quedará lista para tomar un peso nuevo.

Para la presente investigación, cuando existieron discrepancias entre el peso registrado en la historia y el reportado por el auxiliar de investigación, se tomó la información registrada por el auxiliar de investigación.

El personal auxiliar de investigación, fue estandarizado, en busca de unificar técnicas y evaluar la capacidad del personal que tomaría las medidas antropométricas. La estandarización permitió estimar la precisión y exactitud de los resultados de las medidas tomadas por diferentes personas, identificar dónde ocurrían los errores y a que se debían estos, descuido involuntario o la técnica incorrectamente aplicada.

La estandarización se realizó en base a los criterios de estandarización antropométrica de los equipos de salud de la UNICEF, adaptada así(73):

- Se seleccionó un lugar con buena iluminación.
- Se formaron los grupos de personas a estandarizar, los cuales estaban integrados por un supervisor o persona responsable de controlar la estandarización y no más de 3 participantes por grupo.
- Identificamos los muñecos a pesar.
- Se inició tomando las medidas de peso.

- Los participantes no debían hablar entre sí y el supervisor no debía corregir los procedimientos durante el ejercicio, para no condicionar a los participantes.
- En una hoja, cada persona a estandarizar, registro su nombre, el nombre del muñeco, especificando el peso de la medición realizada.
- El supervisor comparó las mediciones realizadas por los integrantes del grupo y verificó que concuerden las del paciente. El margen de error aceptado fue de más o menos 5g en el peso.
- En los casos en los cuales se superó el margen de error establecido se debía continuar practicando hasta lograr que las diferencias en las mediciones estuvieran dentro de los valores aceptables.

La toma de muestra del hemograma y coprológico de las madres en busca de información relacionada con la variable independiente (geohelmintiasis materna) se recolectó en el momento del parto o hasta 3 días posteriores a este.

Para el estudio coproscópico se utilizó la técnica de Kato-Katz exclusivamente, la OMS recomienda la utilización de esta técnica para el diagnóstico de geohelminths y de *Schistosoma* spp., en materias fecales, por su cantidad precisa de heces, su bajo costo, por no necesitar equipos especiales y requerir pocos conocimientos de los técnicos; además, la mayoría de los materiales del estuche se pueden reutilizar después de lavarlos exhaustivamente (74). Tiene una sensibilidad que varía entre 82,3% y 100% y una especificidad que va del 95% al 97% reportada en varios estudios (65,75,76), muy superior a otros métodos como el método directo que es de bajo costo, no requiere equipos especializados y permite un diagnóstico rápido, pero el análisis de una sola muestra no da un resultado confiable, lo que se puede deber a la baja cantidad de muestra analizada (2 mg), al escaso número de parásitos presentes y muy especialmente a la experiencia del analista. En cuanto a la técnica de concentración (Ritchie) se ha demostrado que tiene algunas limitaciones porque los preparados contienen muchos residuos (porción de heces inservible para el estudio) que interfieren directamente con la visualización de los

parásitos; además, si no se tiene cuidado, durante el proceso de decantación del sobrenadante se puede perder una cantidad significativa de parásitos; por otra parte, no proporciona información sobre la carga parasitaria, es decir, no se puede determinar con ella la intensidad de la infección. (77)

La utilización de las técnicas combinadas de directo y concentración ha dado buenos resultados para diagnosticar geohelmintiasis como se demuestra en algunos estudios; no obstante, también se demostró que la técnica Kato-Katz puede igualar y aun superar estos resultados al hallar con ella muestras adicionales positivas que no fueron detectadas por el directo ni por la concentración. (75)

Estas muestras coprológicas fueron procesadas y analizadas en un laboratorio de la ciudad con amplia experiencia en el campo de la parasitología e inmunología y cuyos profesionales desconocían el objetivo del estudio y el resto de variables estudiadas.

3.3. Caracterización de las variables

Se trabajó como variable dependiente: bajo peso al nacer (BPN) y variables independientes, las macrovariables y variables: *factores sociodemográficos*: edad materna, municipio, procedencia, estrato socioeconómico, estado civil, afiliación al SGSSS; *antecedentes personales*: antecedentes patológicos (anemia, diabetes, hipertensión, otros), hábitos y adicciones tóxicas, tabaquismo y alcoholismo; *antecedentes maternos*: presencia de geohelminthos en la madre, grado de infestación por huevos de geohelminthos, oportunidad del control prenatal, número de consultas prenatales, periodo intergenésico, embarazos, paridad, antecedentes patológicos, hipertensión asociada al embarazo, anemia, hemoglobina, infección urinaria durante el embarazo, otras infecciones, obesidad, anomalías de las membranas, antecedente de producto con BPN y *relacionadas con el recién nacido*: edad gestacional, peso del recién nacido, tipo de nacimiento, sexo,

clasificación de BPN, nacimiento a término. (*Anexo 6 Tabla Operacionalización de las variables*)

Como posibles variables confusoras se consideraron el estrato socioeconómico, la procedencia, edad y el régimen de afiliación de la madre (78); debido a que en la literatura se ha evidenciado que tanto la geohelmintiasis materna como el bajo peso al nacer de los recién nacidos es favorecido por el estrato socioeconómico bajo, donde las condiciones sanitarias son más precarias y el nivel de ingreso de la familia no podría ser suficiente para solventar las demandas nutricionales y de atención médica de la madre embarazada (20,26), por ende también se incluye como posible confusora el régimen de afiliación, debido a que esta clasificación depende del estrato socioeconómico y del nivel de ingresos de la familia, por tanto una población vinculada o no asegurada posiblemente tendrá menos acceso a cuidados básicos en salud y mejores condiciones sanitarias en sus viviendas. (10,79)

La procedencia de la madre también juega un papel importante con la presencia del factor y del efecto dado que las geohelmintiasis son más frecuentes en la zona rural donde el acceso a los servicios de salud es más difícil para dichas poblaciones lo que podría suponer un menor control de los factores asociados al bajo peso al nacer del recién nacido. (20,28)

La corta edad materna también se ha mostrado en muchos estudios que favorece la presencia de bajo peso al nacer y no es desconocido que la prevalencia de geohelmintiasis es más alta en la población infantil y escolar debida a las falencias en la importancia del autocuidado y sus actividades cotidianas que les permiten estar en contacto directo con las fuentes de contaminación, por lo que también puede confundir los resultados. (26,55,80)

Las otras variables estudiadas como edad gestacional, parto a término, periodo intergenésico, número de controles entre otras se considera que podrían actuar

como variables modificadoras del efecto con mecanismo de acción interdependientes, correspondiendo a factores biológicos. (81)

3.4. Procesamiento de datos, presentación y análisis y de los resultados

Los datos fueron procesados en un equipo de escritorio marca Lenovo, de forma mecánica, con un disco duro de 250GB, memoria RAM de 12GB, sistema operativo Windows 10, en donde se consolidó y estructuró la información en una base de datos en Excel, que posteriormente se migró al software SPSS versión 22 y Epi Info versión 5.2.1 en el cual se realizó la presentación y el análisis pertinente, según la naturaleza de cada variable y los objetivos del estudio.

La prevalencia del bajo peso al nacer en los recién nacidos y la geohelmintiasis en las madres de estos, se presentan a través de tablas de doble entrada donde se muestra estratificada por las demás variables del estudio y se utilizaron medidas de frecuencia relativa y absolutas que se muestran a través de pasteles.

Se realizó inicialmente un análisis de la distribución de los factores estudiados, para lo cual la muestra fue dividida en dos grupos, recién nacidos con BPN y recién nacidos sin BPN, que se presentan en tablas de doble entradas y gráficos de barras simples y rectangulares, para permitir una mejor visualización y comprensión de los resultados del análisis multivariado entre los grupos por factores socio demográficos, antecedentes personales, antecedentes maternos y relacionados con el recién nacido.

Las variables cualitativas dicotómicas como sexo del recién nacido, tipo de nacimiento, antecedentes patológicos, tabaquismo, alcoholismo, geohelmintiasis materna, oportunidad del control prenatal, hipertensión arterial e infecciones urinarias se estudiaron a través de tablas de frecuencias en ambos grupos de recién nacidos; las variables politómicas dicotomizadas como estrato socioeconómico, estado civil, régimen de afiliación y procedencia; entre otras, mediante tablas con medidas de frecuencia relativa, frecuencia absoluta.

Los resultados de las variables cuantitativas como edad materna, embarazos, número de consultas prenatales, periodo intergenésico, multiparidad, edad gestacional, hemoglobina y peso al nacer se mostraron a través de tablas de doble entrada.

Se revisó la normalidad de los datos a través de gráficos exploratorios como diagramas de dispersión, cajas y bigotes y pruebas como Kolmogorov Smirnov. Las variables peso al nacer y otras variables cuantitativas no presentaron una distribución normal por lo que fue necesario la utilización de medidas de tendencia central del tipo mediana y rango intercuartílico y pruebas no paramétricas para comparación de los grupos. El análisis comparativo entre los grupos, con una significancia del 95% se realizó a través de la prueba U de Mann – Whitney para muestras independientes.

La asociación entre la geohelmintiasis materna y bajo peso al nacer se analizó a través de una tabla tetracórica, mediante el cálculo del Odds Ratios (OR) con su respectivo intervalo de confianza (IC) y el p-valor por la prueba exacta de Fisher por ser más exacta cuando los conteos de las celdas son pequeños como este caso. Para el resto de variables la obtención de los Odds Ratios e IC se realizó bajo el mismo procedimiento.

Con el fin de estimar los confusores vinculados al BPN se seleccionaron las variables que bajo la evidencia científica, comportamiento plausible (marco teórico) y evidencia estadística OR, IC y p- valor tienen una relación con el BPN y la geohelmintiasis materna, para esto se recategorizaron algunas variables para hacer parte del análisis a través de un modelo multivariado de regresión logística binomial. La recategorización de las variables se realizó utilizando los valores 1 y 0 (tal como se establece para el método multivariado seleccionado) donde 1 representa la presencia del factor y 0 la ausencia y otras se incluyeron al modelo en su naturaleza cuantitativa, todas a través del método introducir para estimación de OR ajustados e intervalos de confianza.

4. RESULTADOS

Bajo peso al nacer de recién nacidos y prevalencia de geohelmintiasis en las madres

De 838 recién nacidos, se encontró que 60 (7,2%) de ellos nacieron con un peso inferior a 2500 gramos, las 286 madres a las que se les realizó estudio coproscópico, en 7 (2,4%) se pudo confirmar la presencia de por lo menos un tipo de helminto y una (14,5%) dio a luz a un producto con bajo peso al nacer. (Grafico 1y Grafico 2).

Dentro de los 60 recién nacidos con BPN (7,2 %) se encontró, que el 28% de las madres tenían menos de 18 años, el estrato socioeconómico del 95% del grupo con BPN fue el estrato 1 y en su mayoría (67%) de este mismo grupo, se determinó que estaban afiliadas al régimen subsidiado, seguido de aquellas que no tenían ningún tipo de afiliación (30%). (Grafico 3)

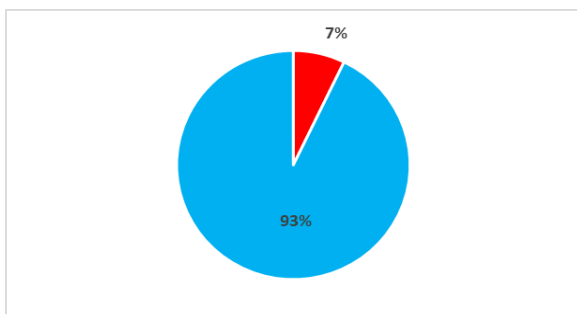


Grafico 1. Prevalencia de bajo peso al nacer en una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 – 2019

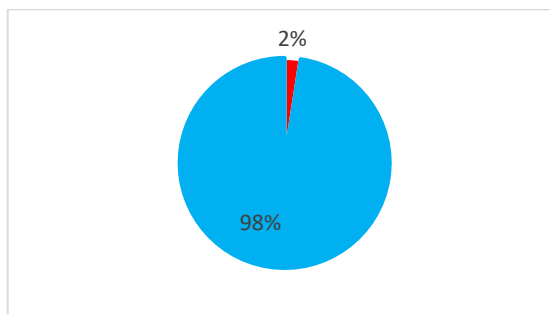


Grafico 2. Prevalencia de geohelmintiasis materna en una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 - 2019

El grupo con bajo peso se caracterizó además por tener dentro de sus antecedentes maternos periodos intergenésicos menores a 2 años en un 58,3% de los casos, madres con 1 y 2 embarazos (61.7%), progenitoras con hemoglobina en 12.2g/dl o menos en el 80% de los casos y los padecimientos que más se presentaron en estas madres durante su gestación fueron la infección de vías urinarias y la anemia en un 21,7% y 18,3% respectivamente. (Grafico 4)

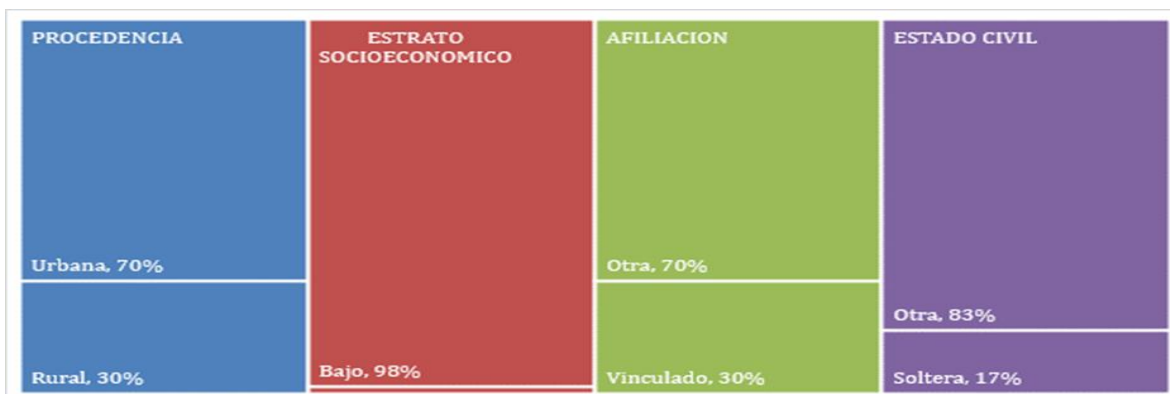


Gráfico 3. Distribución de factores sociodemográficos estudiados en recién nacidos con bajo peso al nacer de una clínica de ginecología y obstetricia de Cartagena 2018-2019



Gráfico 4. Distribución de factores maternos estudiados en recién nacidos con bajo peso al nacer de una clínica de ginecología y obstetricia de Cartagena 2018-2019

En cuanto a los recién nacidos con bajo peso al nacer solo 8 (13%) de ellos presentaron un peso inferior a los 1500 gramos y el tipo de bajo peso más frecuente fue bajo peso (cuando fluctúa el peso entre 1.501 y 2.500 gr) 86,7% de los casos. El 50% o menos tuvieron un peso de 2255gr y solo 3 (3%) presentaron bajo peso extremo (neonato con peso inferior a 1.000 gr). (Gráfico 5)

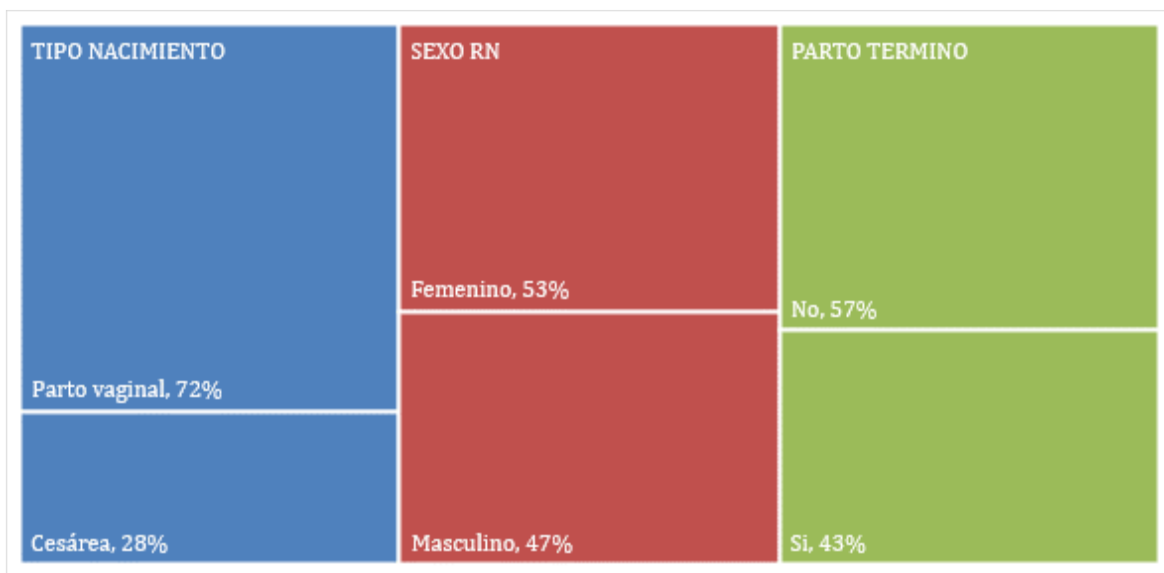


Grafico 5. Distribución de factores relacionados al neonato estudiados en recién nacidos con bajo peso al nacer de una clínica de ginecobstetricia de Cartagena 2018-2019

El peso del recién nacido vario en relación a la presencia o no de geohelmintiasis materna; para las madres con presencia de algún geohelminto la mediana del peso de neonato fue 2970gr RI 1500 y para las madres sanas de 3100gr RI 3720; con un peso mínimo y máximo de 2300gr – 3800gr y 630gr – 4350gr respectivamente. (Grafico 6)

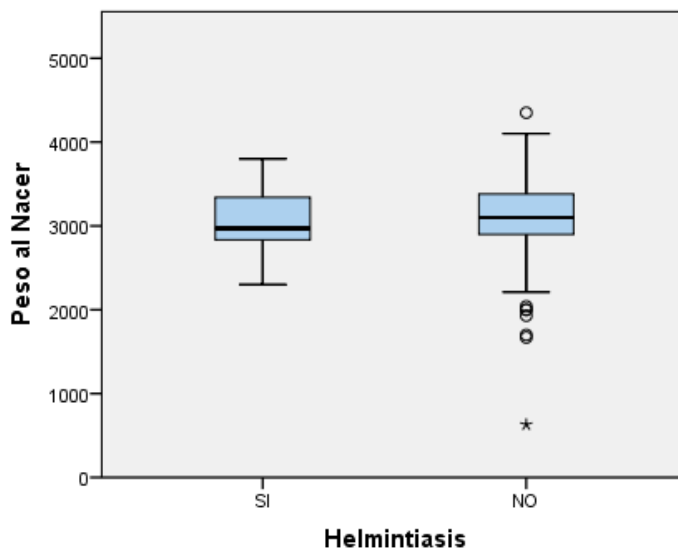


Grafico 6. Peso al nacer del recién nacido de acuerdo a la presencia de geo helmintiasis de la madre en una clínica de ginecobstetricia de Cartagena 2018-2019

En relación al tipo de helminto, en el grupo de bajo peso, solo se identificó la presencia de Trichuris Trichuria con 48 huevos por gramo de heces (infestación leve). En las madres del grupo de recién nacidos sin bajo peso al nacer en cambio se evidenció la presencia de Áscaris Lumbricoide y Strongyloides Stercolaris además del Trichuris Tricuria, y algunas muestras con combinaciones de estos; pero en todos los casos con 3600 huevos o menos por gramo. No obstante, considerando todos los casos el Áscaris Lumbricoide y la Trichuris Tricuria fueron los más prevalentes en la muestra. (Tabla 1)

Geohelminto	Frecuencia Absoluta	Prevalencia	Mediana	Rango
Ascaris Lumbricoide	4	44,4%	1	1608
Trichuris Tricuria	4	44,4%	1	3600
Ancylostoma duodenale	0	0%	0	0
Strongyloides Stercolaris	2	22,2%	0	1
Capilaria Philippinesis	0	0%	0	0
Trichosstrongyloss ssp	0	0%	0	0

Tabla 1. Distribución de Geo helmintos en las embarazadas de una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 – 2019

Comparación y asociación de las madres de productos con BPN y NO BPN y factores sociodemográficos, antecedentes personales, antecedentes maternos y del recién nacido.

La geohelmintiasis materna, factor principal de estudio, presento una prevalencia de 1,7% en el grupo de BPN y 0,8% en los recién nacidos sin bajo peso al nacer, podría suponer una asociación con el bajo peso al nacer dado un OR = 4,06; pero con estos datos no hay evidencia suficiente y estadísticamente significativa para indicar que la geohelmintiasis materna es un factor asociado a la presencia de bajo peso al nacer en el recién nacido, con intervalos de confianza al 95% (0.44 – 36.6) y (p-valor=0,26). (Tabla 2)

Geohelmintiasis Materna		BPN	
		+	-
	+	1	6
	-	11	268

Tabla 2. Geohelmintiasis materna asociada al bajo peso al nacer en una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 – 2019

De los factores sociodemográficos estudiados en las madres que pudieran alterar la relación entre la geohelmintiasis materna y el BPN, se obtuvo que el 70% y el 77,5% de los recién nacidos con y sin BPN respectivamente, provenían de madres procedentes de la ciudad de Cartagena. El estrato socioeconómico predominante en ambos grupos fue el bajo (estrato 1 y 2) con el 98,3% y el 97,8% respectivamente. (Grafico 7)

En cuanto al tipo de afiliación al Sistema General de Seguridad Social en Salud, predominó cualquier tipo de afiliación sobre la no afiliación a ningún régimen conocido como vinculado, en el grupo de bajo peso 42 (70%) individuos y en el grupo de control 496 (64%) estaban afiliados al sistema de salud colombiano.

De acuerdo al estado civil de la madre, la mayoría de las estas 83,3% para el grupo de recién nacidos con bajo peso y el 80,8% para los recién nacidos con peso normal, se encontraban al momento del estudio casada o en unión libre.

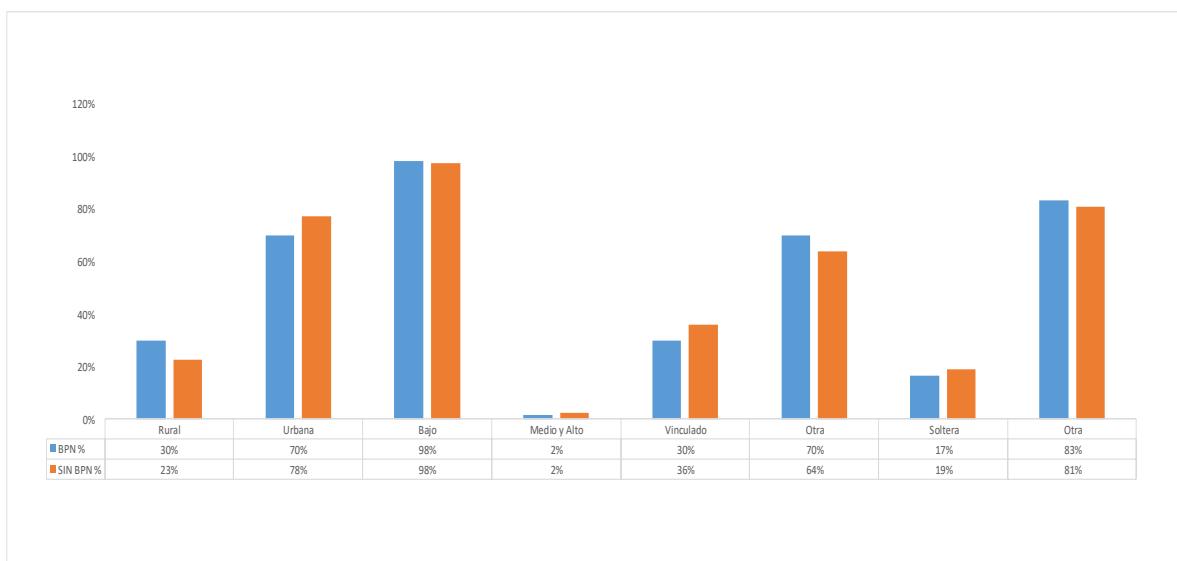


Grafico 7. Distribución de factores sociodemográficos en recién nacidos de una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 - 2019

Algunos factores sociodemográficos se encontraron con OR asociados a la presencia de bajo peso al nacer como procedencia rural (OR=1,4 IC95% 0,8 – 2,6) y estrato socioeconómico bajo (OR 1,3 IC95% 0,1 - 10) pero sus intervalos de confianza y la prueba exacta de Fisher confirmaron que para la muestra estudiada estas asociaciones no fueron estadísticamente significativas con p-valor superiores a 0,05. (Tabla 3)

Tabla 3. Factores sociodemográficos asociados a bajo peso al nacer en una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 - 2019

		BPN		NO BPN		OR	IC (95%)		*p - valor
		n	%	n	%				
PROCEDENCIA	Rural (1)	18	30	175	22,5	1,47	0,82	2,63	0,12
	Urbana	42	70	603	77,5				
ESTRATO SOCIOECONOMICO	Bajo (1)	59	98,3	761	97,8	1,31	0,17	10	0,62
	Medio y Alto	1	1,7	17	2,2				
AFILIACION	Vinculado (1)	18	30	282	36,2	0,75	0,42	1,33	0,2
	Otra	42	70	496	63,8				
ESTADO CIVIL	Soltera (1)	10	16,7	148	19	0,85	0,42	1,71	0,39
	Otra	50	83,3	629	80,8				

*(1) Grupo de Comparación.

Mediante el estudio de los antecedentes personales de las madres de los recién nacidos se obtuvo que, la presencia de tabaquismo no se evidenció para el grupo de madres que dio a luz un producto de bajo peso a diferencia del grupo de control, donde la prevalencia de esta condición alcanzó el 8%.

La ingesta habitual de alcohol sin tener en cuenta la cantidad y periodicidad del consumo, solo constituyó el 3% en el grupo de recién nacidos de BPN, mostrando una mayor frecuencia (5%) en el grupo sin BPN.

La presencia de antecedentes personales, como hipertensión, diabetes y anemia previa al embarazo (OR=1,0 IC95% 0,3 – 3,4) y hábitos y adicciones toxicas (OR=0,8 IC95% 0,2 – 2,8) como alcoholismo (OR=0,9 IC95% 0,3 – 3,3) no mostraron ser factores estadísticamente significativos asociados al bajo peso al nacer. (Tabla 4)

Tabla 4. Antecedentes personales asociados a bajo peso al nacer en una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 - 2019

		BPN		NO BPN		OR	IC (95%)		p - valor
		n	%	n	%				
ANTECEDENTES PERSONALES	Si	3	5	38	4,9	1,02	0,3	3,42	0,57
	No	57	95	740	95,1				
HABITOS Y ADICCIONES TOXICAS	Si	3	5	45	5,8	0,86	0,26	2,84	0,54
	No	57	95	733	94,2				
TABAQUISMO	Si	0	0	6	0,8	-	-	-	0,63
	No	60	100	772	99,2				
ALCOHOLISMO	Si	3	5	39	5	0,99	0,29	3,32	0,59
	No	57	95	739	95				

***Prueba exacta de Fisher**

Los otros antecedentes maternos mostraron distribuciones muy similares en ambos grupos, 51,7% para el grupo de BPN y 53% para el grupo de control. Al estudiar los factores presentados durante el embarazo de manera independiente y su distribución dentro de los grupos de análisis, permitió determinar que los controles prenatales antes de la semana 12 de gestación no se evidenciaron en ninguno de los grupos. (Tabla 5)

La mitad de las madres de los recién nacidos con bajo peso (50%), tuvo menos de 4 controles prenatales, mientras que, en el grupo de madres con productos de peso normal, la mayoría (65,2%) asistió a más de 4 controles prenatales. El cálculo de los OR para este factor permite afirmar con una confianza del 95% que las embarazadas que asisten a menos de 4 consultas de control prenatal durante el periodo gestacional tienen aproximadamente 2 veces más asociación a dar a luz productos de bajo peso, que aquellas que asisten a más consultas de este tipo, siendo estas diferencias estadísticamente significativas (OR=1,87 IC95% 1,1 – 3,16) p-valor 0.01.

El tiempo transcurrido entre el embarazo anterior y el actual, conocido como periodo intergenésico, también se destacó como un factor de riesgo asociado a la presencia de bajo peso al nacer. El periodo intergenésico mayor a 2 años mostro una prevalencia de 28,4% en el grupo de BPN y esta se incrementó a un 67,5% en el grupo de control. Las madres con una espera menor a 2 años para su próximo embarazo tienen 5,2 (IC 95% 2.89 – 9.47) veces más riesgos de dar un producto con bajo peso que aquellas que esperan al menos 2 años para su próximo embarazo con un p- valor de < 0,001 estadísticamente significativo.

En ambos grupos de análisis, fueron más frecuentes las madres multíparas con un porcentaje de 68,3% para el grupo de BPN y 67,5% en el grupo sin BPN. El p-valor para esta variable no fue significativo (p-valor=0,51).

La hipertensión arterial desarrollada durante el embarazo, se presentó con más frecuencia en las madres de los recién nacidos con bajo peso al nacer (10%), que en las madres que dieron a luz recién nacidos con peso normal (8,7%), sin embargo, la infección de vías urinarias se destacó en el grupo de embarazadas con productos de peso normal (25,6%) más que en los casos 21,7%. Pero ambas diferencias entre estos grupos no mostraron ser significativamente estadísticas.

El antecedente de haber dado a luz un producto con bajo peso al nacer en un embarazo anterior, fue un factor poco evidente en ambos grupos, a pesar de esto su frecuencia fue mayor en las madres de recién nacidos con BPN (1,7%) que en aquellas con productos de peso normal (0,3%) pero el p-valor >0,05 muestra que esta diferencia no es significativa estadísticamente.

La proporción de anemia durante el embarazo fue mayor en el grupo de madres con recién nacidos de BPN que en el grupo control, con frecuencias del 43,6% y 42,5% respectivamente. Siendo estas diferencias entre los grupos no significativas (p-valor= 0,37).

Las variables que reportaron sobre la presencia de otras infecciones, anomalías en las membranas y antecedente de obesidad durante el embarazo no se evidenciaron en el grupo de madres con recién nacidos de BPN y su prevalencia en el grupo control fue extremadamente baja, por lo que no fue posible establecer Odds Ratios y las diferencias encontradas entre los grupos no fueron significativas. (**Tabla 5**).

Tabla 5. Antecedentes maternos asociados a bajo peso al nacer en una clínica de Ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 - 2019

Factores Estudiados		BPN		NO BPN		OR	IC (95%)		*p - valor
		n	%	n	%				
ANTECEDENTES MATERNOS	Si	31	51,7	412	53	0,94	0,56	1,6	0,47
	No	29	48,3	366	47				
OPORTUNIDAD CONTROL	Si	0	0	0	0	-	-	-	1
	No	16	100	103	100				
CONTROLES PRENATALES	< 4 controles (1)	30	50	271	34,8	1,87	1,1	3,16	0,01
	> 4 Controles	30	50	507	65,2				
PERIODO INTERGENESICO	Menos 2 años (1)	43	71,6	157	32,5	5,23	2,89	9,47	0,00
	2 o más años	17	28,4	325	67,5				
PARIDAD	Primigestante (1)	19	31,7	253	32,5	0,96	0,54	1,62	0,51
	Multipara	41	68,3	525	67,5				
HTA	Si	6	10	68	8,7	1,16	0,48	2,79	0,44
	No	54	90	710	91,3				
INFECCION DE VIAS URINARIAS	Si	13	21,7	199	25,6	0,8	0,43	1,52	0,31
	No	47	78,3	579	74,4				

Factores Estudiados		BPN		NO BPN		OR	IC (95%)		*p - valor
OTRAS INFECCIONES	Si	0	0	2	0,3	-	-	-	0,86
	No	60	100	776	99,7				
ANOMALIA DE MEMBRANAS	Si	0	0	1	0,1	-	-	-	0,93
	No	60	100	777	99,9				
ANTECEDENTE DE RN DE BPN	Si	1	1,7	2	0,3	6,58	0,59	73,59	0,2
	No	59	98,3	776	99,7				
OBESIDAD	Si	0	0	1	0,1	-	-	-	0,93
	No	60	100	777	99,9				
ANEMIA	Si	19	46,3	265	42,5	1,17	0,69	2,21	0,37
	No	22	53,7	358	57,5				
*Prueba exacta de Fisher									
** (1) Grupo de comparación									

En relación, a los factores relacionados con el neonato, encontramos que el tipo de nacimiento sea parto o cesárea, no es un factor asociado en esta población a productos con bajo peso con prevalencias similares para ambos grupos, siendo el parto vaginal más frecuente, comprendiendo el 72,5% y el 72% de los casos para los grupos con y sin BPN respectivamente. (Tabla 6)

El sexo del recién nacido, aunque mostro una diferencia entre los casos y los controles, siendo más frecuente los recién nacidos de sexo masculino (51%) en el grupo de comparación y los recién nacidos femeninos (53,3%) dentro del grupo de bajo peso con OR para el sexo femenino de 1,18 (IC95% 0,7 -2) y p- valor > 0,05 no significativo.

El parto a término, es decir, desde las 37 semanas de gestación mostro ser un factor protector (OR=0,03 IC95% 0,02 – 0,06) reduciendo el riesgo de tener un producto de bajo peso en 0,03.

Tabla 6. Factores asociados relacionados con el recién nacido en una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 -2019

		RELACIONADOS CON EL RECIEN NACIDO							
		BPN		NO BPN		OR	IC (95%)		*p - valor
		n	%	n	%				
TIPO NACIMIENTO	Cesárea (1)	17	28,3	214	27,5	1,04	0,58	1,87	0,49
	Parto vaginal	43	71,7	564	72,5				
SEXO RN	Femenino (1)	32	53,3	383	49,2	1,18	0,69	1,99	0,31
	Masculino	28	46,7	395	50,8				
PARTO TERMINO	Si	26	43,3	746	95,9	0,03	0,02	0,06	0,000
	No	34	56,7	32	4,1				
*Prueba exacta de Fisher									
** (1) Grupo de comparación									

Las variables cuantitativas como edad materna, número de embarazos, periodo intergenésico, número de controles prenatales, hemoglobina, edad gestacional y peso al nacer, fueron sometidas a una prueba de normalidad donde se estableció que los datos que conforman estas variables tenían una distribución diferente a la normal. (Tabla 7)

Tabla 7. Prueba de Normalidad variables cuantitativas asociadas a bajo peso al nacer en una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 – 2019

Variables Cuantitativas	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Edad Materna	,136	838	,000
Número de Embarazos	,241	838	,000
Periodo intergenésico	,417	838	0,000
Número de Controles	,110	838	,000
Hemoglobina	,260	838	,000
Peso al Nacer	,056	838	,000
Edad Gestacional	,199	838	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Debido a esto se consideró usar para la comparación de los grupos, descriptivos de tendencia central del tipo mediana y rango intercuartílico y así controlar las

desviaciones que pudieran originar los datos extremos y la prueba no paramétrica de medianas U de Mann Whitney para la comparación de los grupos con respecto a estas variables.

La comparación de los grupos con BPN y sus controles por las variables cuantitativas, algunas de ellas ya analizadas en su forma cualitativa, permitió determinar que para ambos grupos la edad de la mitad de las madres se encontraba por debajo de los 23 años de edad, el estrato socioeconómico predominante fue el estrato 1 (bajo), el 70% de las madres estudiadas habían tenido 3 embarazos o menos, con un periodo intergenésico para el embarazo actual de 1 año o menos en el 50% de los casos y con cifras de hemoglobina en 11,5 g/dl o menos en el 70% de las mujeres de ambas muestras. Por lo anterior y acorde a los p_valor calculados no hubo diferencias significativas en el peso del recién nacido por la variación de estos factores dentro de cada grupo para la muestra estudiada. (**Tabla 8**)

El número de controles prenatales, mostro un comportamiento diferente en los grupos analizados, las maternas que dieron a luz productos con bajo peso en un 50% asistieron aproximadamente a 4 controles o menos, mientras que las embarazadas del grupo de control asistieron por lo menos a 5 consultas o más en el 50% de los casos. Estas diferencias también fueron evidentes en el análisis cualitativo de la variable y mostro significancia estadística en ambos casos (p_valor= 0,001).

La edad gestacional, mostro ser un factor que influyó dentro de cada grupo sobre el peso del recién nacido, siendo así que para los recién nacidos con BPN la mediana fue de 36 semanas, mientras que en el grupo de control se estableció en 39,3 semanas. Diferencia estadísticamente significativa (p-valor < 0,05).

Tabla 8. Otros factores asociados a bajo peso al nacer en recién nacidos de una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 – 2019.

	BPN			NO BPN			p - valor*
	n	Mediana	Rango	n	Mediana	Rango	
Edad Materna	60	23	20	778	23	23	0,94
Estrato Socioeconómico	60	1	2	778	1	3	0,446
Embarazos	60	2	4	778	2	6	0,625
Periodo intergenésico	60	0	3	778	0	3	0,097
Número de Controles	60	3,5	9	778	5	18	0,001
Hemoglobina	60	10,3	13,7	778	10,7	17,1	0,579
Peso al Nacer	60	2255	1850	778	3150	2280	0,001
Edad Gestacional	60	36	17,1	778	39	22,6	0,000
*Prueba U de Mann Whitney							

La regresión logística binomial entre la presencia de bajo peso al nacer y la geohelmintiasis materna incluyo las variables que se consideran tienen relaciones específicas con las variables objeto del estudio a través de la revisión de artículos epidemiológicos previos, soporte teóricos y/o diferencias con significancia estadística entre los 2 grupos, como: edad materna (cuantitativa), estrato socioeconómico (cualitativa), afiliación SGSSS (cualitativa) y procedencia (cualitativa) y aquellas que podrían modificar el efecto como la edad gestacional (cuantitativa) y parto a término (cualitativa), con el fin de determinar si a partir de estas variables, se podía predecir la presencia del bajo peso al nacer en esta población y obtener OR ajustado para la geohelmintiasis materna en presencia de estos factores. Se excluyó del modelo las variables periodo intergenésico que a pesar de presentar OR crudo significativo no se reporta como una confusora en este estudio. Se consideró así mismo, excluir del modelo la variable edad gestacional por tener colinealidad con la variable parto pre término.

Se corrieron inicialmente modelos de regresión logística alternos entre cada una de las variables establecidas como confusoras y modificadoras del efecto y la presencia de geohelmintiasis materna asociada a bajo peso al nacer con el fin de confirmar la existencia de cambios en la medida de asociación y establecer el tipo de confusión; encontrando que el estrato socioeconómico y la afiliación al SGSSS al ajustarse disminuye el OR crudo a 3,7 y 3,9 respectivamente lo que denota una

confusión positiva. Las variables edad materna, procedencia de la madre y número de controles prenatales aumentaron el OR crudo a 4,3; 5,9 y 4,9 al ajustarse por lo que se consideraron confusoras negativas ya que atenúan el efecto de la asociación real. Las variables edad gestacional y parto a término se consideran modificadoras del efecto por producir cambios superiores al 10% en el OR crudo, con OR de 10,3 y 14,7 respectivamente y no estar asociadas a la exposición de interés. (Anexo 6)

Se evaluó inicialmente el ajuste del modelo de regresión comparando los valores predichos con los valores observados. Por defecto, se empleó un punto de corte de la probabilidad de BPN para clasificar a los individuos de 0,5, esto significa que aquellos sujetos para los que la ecuación –con éste único término- calcula una probabilidad $< 0,5$ se clasifican como NO=0 (sin BPN), mientras que si la probabilidad resultante es $\geq 0,5$ se clasifican como SI=1 (BPN). En este primer paso el modelo clasificó correctamente a un 97,6% de los casos. (Tabla 9)

Tabla 9. Tabla de Clasificación regresión logística binomial geohelmintiasis materna asociada al bajo peso al nacer ajustada por otras variables

observados		Pronosticado		
		BPN		Corrección de porcentaje
		NO	SI	
BPN	NO	272	2	99,3
	SI	5	7	58,3
Porcentaje global				97,6

a. La constante se incluye en el modelo.

b. El valor de corte es ,500

El estadístico de Wald y su significancia para la constante, muestra que hay una diferencia entre la presencia o no de BPN relacionada con la presencia de geohelmintiasis maternas ajustada por los factores que se introdujeron en el modelo. (Tabla 10)

Tabla 10. Variables en la ecuación de regresión logística geohelmintiasis materna asociada al bajo peso al nacer en presencia de otros factores

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Constante	-3,128	,295	112,502	1	,000	,044

El test de Hosmer–Lemeshow, muestra un rechazo a la hipótesis nula (p-valor=0,644), por lo que sí existen diferencias entre los valores observados y los valores esperados, dados por el cumplimiento del modelo, por lo que se consideró que el modelo tiene un buen ajuste y es adecuado para los datos de las variables incluidas en el. (**Tabla 11**)

Tabla 11. Prueba de Hosmer y Lemeshow en regresión logística geohelmintiasis materna asociada al bajo peso al nacer en presencia de otros factores.

Escalón	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	6,026	8	,644

El modelo de regresión logística resultante de los datos de las variables incluidas, permite hacer una predicción del nacimiento de recién nacidos de bajo peso basado en la presencia de geohelmintiasis materna para la población objeto de estudio. De acuerdo a los resultados de la regresión, se infiere que, la presencia de geohelminthos en la madre (OR ajustado=33,5 IC95% 1,68 – 666,23 p-valor <0,05) supone un riesgo para la aparición del BPN del producto cuando se ajusta por las demás variables incluidas en el modelo (**Tabla 12**).

Tabla 12. Modelo de Regresión Logística geohelmintiasis materna asociada a bajo peso al nacer ajustada por otros factores relacionados en una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena 2018 - 2019

Variables	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Geohelmintiasis	3,512	1,525	5,301	1	,021	33,514	1,686	666,230
Edad Materna	,058	,085	,476	1	,490	1,060	,898	1,252
Procedencia(1)	-2,053	1,202	2,917	1	,088	,128	,012	1,354
ESE(1)	-16,580	14473,695	,000	1	,999	,000	0,000	
Afiliación (1)	1,360	1,283	1,124	1	,289	3,897	,315	48,178
Número de Controles	-,076	,165	,213	1	,644	,927	,671	1,280
Parto no termino	6,552	1,396	22,040	1	,000	700,524	45,447	10797,919
Constante	-5,451	2,592	4,421	1	,036	,004		

En resumen, este modelo de acuerdo al coeficiente de determinación R cuadrado de Nagelkerke concluye que el 59,3% de la variación del bajo peso al nacer es explicada por la presencia geohelmintiasis materna, el parto a término, el estrato socioeconómico, la edad materna, el número de controles prenatales, la afiliación al SGSSS y la procedencia. (**Tabla 13**)

Tabla 13. Coeficiente de determinación modelo de regresión logística bajo peso al nacer vs factores asociados

Escalón	Logaritmo de la verosimilitud -2	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	44,831 ^a	,174	,593

a. La estimación ha terminado en el número de iteración 20 porque se ha alcanzado el máximo de iteraciones. La solución final no se puede encontrar.

La regresión lineal exploratoria entre el peso del recién nacido y el grado de infestación de geohelminthos realizada adicionalmente para intentar valorar esta relación, debido a la baja de la exposición y el efecto no arrojó asociación significativa aun en presencia de otras variables consideradas por la teoría como confusoras de esta relación. (Ver Anexo 7)

5. DISCUSION

El BPN es un importante problema de salud mundial dado la magnitud de sus efectos, se ha vinculado tanto a factores sociodemográficos y ambientales, de ahí la necesidad del estudio de los factores asociados que pudieran reducir su prevalencia. En el presente estudio, se analizó principalmente la presencia de geohelmintiasis materna y otros factores maternos y propios del recién nacido que pudieran alterar dicha relación, mostrando resultados en algunos casos que discreparon de los reportados en la literatura.

El BPN en la muestra estudiada mostro una prevalencia muy similar a la calcula en 2017 por el DANE para la ciudad de Cartagena, pero muy distante de la reportada por la clínica para el mismo año, estas diferencias pudieran deberse a el inicio de la ruta materno – perinatal diseñada por el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, que inicio a partir de febrero del presente año, la cual provee una atención continua y completa a las gestantes con actividades definidas que aseguran el control de los riesgos en la población adherente. Sin embargo, hasta no tener una evaluación valida de esta intervención esto es solo un supuesto. (7,42,70)

La prevalencia de geohelmintiasis materna en la población objeto (1,2%), estuvo muy por debajo de los reportes de Aderoba e Iribhogbe 17,4% (20), Acurero y Diaz 65,9% (24) y Rodriguez y cols. 73,9% (63), pero muy cercana a la reportada en un estudio realizado en Ghana 5% (23). En el presente estudio la prevalencia pudo ser afectada por el tamaño de la muestra, sin embargo es de anotar que las observaciones de Aderoba y Acurero se realizaron en muestras más pequeñas 178 y 120 embarazadas respectivamente, por lo que puede considerarse que las discrepancias se deben a que los países donde se realizaron dichos estudios cuentan con condiciones sanitarias y sistemas de salud precarios, así mismo que como se ha demostrado en algunos estudios la procedencia rural o urbana de la mayor parte de la muestra podría afectar los resultados (20), para el caso la

población estudiada fue en su mayoría urbana lo que supondría una prevalencia menor.(24,64)

En Colombia, no se conocen estudios realizados en la población gestante; los estudios encontrados usualmente reportan prevalencia de geohelminthos en población general (92%) y niños (64%), donde las cifras son muy variables pero coinciden en reportar prevalencias muy altas especialmente en la costa atlántica y poblaciones cercanas a Cartagena de Indias (27,28).

Al contrastar la prevalencia de geohelminthiasis materna encontrada en el presente estudio con lo reportado en la Encuesta Nacional de Parasitismo Intestinal en Población Escolar, Colombia 2012 – 2014 (ENPI) la información es muy contradictoria, pues la prevalencia encontrada para esta patología es del 10,9% para los territorios insulares, oceánicos y caribeños (26). Además, informan sobre una reducción de la prevalencia de las infecciones por geo helmintos en comparación a otros estudios anteriores, muy posiblemente asociada a la mejoría de las condiciones de eliminación final de excretas, mediante implementación de sistemas de alcantarillado y tecnologías alternativas para disposición final de excretas en gran parte del territorio nacional y al mejoramiento de hábitos higiénicos y uso del calzado. (26)

Específicamente para este estudio, la baja prevalencia del factor de exposición encontrada en la población fue un limitante importante para el logro del objetivo principal, la asociación entre geo helmintiasis materna y bajo peso; la dificultad para obtener las muestras de coprológico y el reducido número de las mismas genero un tamaño de muestra para el estudio de este factor que probablemente le resto el poder para encontrar asociaciones crudas significativas entre las variables de exposición y el desenlace. Así mismo, el análisis de subgrupos (BPN – NO BPN) dentro de un estudio transversal puede reducir mucho el número de individuos analizados, con la consiguiente pérdida de poder, sobre todo si se

recuerda que la muestra se obtiene con base en una hipótesis en el grupo total.(82)

Adicional a lo anterior, el hecho que la mayor parte de las embarazadas que conformaron la muestra perteneciera a la población urbana, supone mejores condiciones sanitarias y por lo tanto una menor prevalencia de la exposición. (20,24,64)

En el grupo de maternas positivas para geohelminthos encontramos que el *Áscaris Lumbricoide* y la *Trichuris Tricuris* fueron los más prevalentes con 44,4% para ambos casos, muy similar a lo reportado en otros estudios incluso realizado en zonas cercanas a Cartagena (20,24,28,31,64). El gran riesgo de infección por *T. trichiura* y *A. lumbricoides*, se explica por las similitudes existentes entre los mecanismos de transmisión y ciclos biológicos de ambos parásitos, también porque en ambas especies las condiciones de temperatura y humedad de los países tropicales favorecen su desarrollo, además en la transmisión de estas especies parasitaria juegan un papel fundamental las condiciones socioeconómicas y el medio ambiente, ya que su difusión está vinculada con la contaminación fecal de la tierra y el inadecuado saneamiento ambiental (24). La *T. trichiura* tiene gran importancia clínica ya que la infección extrema con esta especie parasitaria puede producir pérdida hemática de origen intestinal con la consiguiente anemia, valores bajos de peso para la talla, apendicitis o en niños y mujeres parturientas prolapso rectal (28) lo que favorece el bajo peso del recién nacido mediante la presencia de la anemia en la madre.(23)

No fue posible describir la relación entre el grado de infestación de la madre por helmintos y el bajo peso del recién nacido, ni determinar el tipo de bajo peso más relacionado con la presencia de geohelmintiasis materna debido a que en la muestra estudiada solo una madre de los recién nacidos con bajo peso al nacer, presentó coprológico positivo para helmintos.

En relación a los factores sociodemográficos estudiados, el estrato socioeconómico, la vinculación al SGSSS, el estado civil y la procedencia de la madre no mostraron ser factores asociados al bajo peso al nacer acorde a lo reportado por Ulloa y Cols. (19) y Agudelo Pérez (55). En este estudio, la mayoría de los casos y los controles fueron residentes de la Ciudad de Cartagena por lo que probablemente esta variable no se asoció significativamente a BPN, pero es necesario identificar las regiones de donde proceden los demás individuos y efectuar estudios que ayuden a determinar factores de riesgo propios.

La existencia de esta parasitosis se observa principalmente en medios rurales, lo cual puede deberse a que los pobladores realizan sus labores rutinarias descalzos la mayor parte del tiempo, manteniendo de manera permanente el contacto con el suelo, donde las condiciones climáticas favorecen el desarrollo de la forma evolutiva infectante del parásito, por esta razón la exposición y los casos de ésta parasitosis es mayor en la zona rural que en la zona urbana (24), así que no puede desconocerse la relación de la procedencia de la madre con la presencia de geohelmintiasis, generando condiciones que permiten el desarrollo de esta enfermedad, en el presente estudio se incluyó como posible confusora de la relación estudiada. (20,28,79)

La vinculación al SGSSS a través del régimen contributivo, reportada en varios estudios como más frecuentemente en las madres de recién nacidos con BPN (9,2 %) (9), no se evidencio en este estudio; debido tal vez a la mejoría y equipamiento de los regímenes en salud y seguridad laboral, que cada vez son más cuidadoso de los beneficios y necesidades de la población materna. La exploración de esta variable en el modelo de regresión logística planteado en el presente estudio, se encuentra soportada en el supuesto de que una afiliación al sistema de salud garantizaría de una u otra manera un mayor control de los riesgos durante el embarazo y la reducción de los mismos a través del acceso a las intervenciones en salud, lo que podría reducir la presencia de geohelmintiasis en las madres. (42)

La soltería de la madre tampoco se asoció significativamente al bajo peso al nacer, a diferencia de lo reportado por Marquez-Beltran y Vargas-Hernandez con (OR=1,17) (9). A pesar que muchos estudios han relacionado el apoyo, el apego y la necesidad de capital social como una condición indispensable para el desarrollo del ser, cuando se analizó en otros estudios el cambio de estado civil en diferentes embarazos, curiosamente se encontró que las madres casadas tenían mayor incidencia de BPN en el primer hijo, pero menos BPN en el segundo producto, y existió mayor riesgo de BPN en aquellas que no permanecían casadas para el segundo embarazo (RR 1.4 contra 1.3). Así, la soltería parece incrementar el riesgo de BPN en las mujeres jóvenes en contraste con las adultas solteras. (37)

Los antecedentes personales y los hábitos y adicciones tóxicas tampoco mostraron estar asociadas a la presencia de recién nacidos con peso inferior a 2500gr en esta población. Hay estudios que demuestran una fuerte asociación entre el tabaquismo, el alcoholismo y el bajo peso al nacer, Ulloa y cols.(19) considerándose en algunos estudios que el factor de riesgo más significativo encontrado asociado al bajo peso al nacer es el uso de tabaco durante el embarazo con un riesgo 16.4 veces mayor que las que no fuman y es que muchos reportes confirman que durante el embarazo los distintos componentes del humo del cigarrillo (carcinógenos, monóxido de carbono y nicotina) pueden atravesar la barrera placentaria, ocasionando los distintos efectos causados sobre el feto, el efecto principal a este respecto es la hipoxia fetal, generada fundamentalmente por un déficit en el aporte de oxígeno ocasionado porque el CO se une a la hemoglobina, desplazando al oxígeno de su lugar de transporte y distribución a los tejidos, el CO se une a las moléculas Hem de forma muy fuerte y estable, formando moléculas de carboxihemoglobina con una nula capacidad oxigenadora (60).

Aunque el mecanismo teratogénico del alcohol aún no ha sido determinado como causal de BPN, también se ha considerado entre los factores de riesgo para este (OR ajustado = 2.67; 95% CI, 1.39-5.12)(11). Estos efectos probablemente no se

observaron en el presente estudio debido a la baja prevalencia de estos factores en la muestra debido a un posible sesgo en la información reportada por las madres, temiendo un posible señalamiento social.

Estas variables relacionadas con antecedentes maternos y hábitos y adicciones tóxicas aunque no se encuentran directamente relacionadas con la geohelmintiasis, con mecanismos de acción diferentes para producir el efecto, se constituyeron en motivo de estudio para la presente muestra debido a que su presencia puede aumentar el efecto causando una interacción positiva como se ha descrito en otros estudios. (10,59,60)

En este estudio, la falta de diferencias significativas entre los casos y los controles para la mayoría de las variables estudiadas puede considerarse una ventaja ya que sugiere que el grupo control está muy cercano al grupo control contrafáctico ideal, considerando asociaciones puras con disminución en el porcentaje de estas debida a la confusión generada por otros factores.(78)

De los otros factores analizados en la muestra, los que mostraron algún tipo de asociación al bajo peso al nacer fueron, el número de controles prenatales, el periodo intergenésico, parto a término y edad gestacional al igual que en otros estudios(9,19,55).

La relación entre un control prenatal inadecuado y el BPN ha sido sustentada desde referencias internacionales, así como por estudios locales (17,51,55). La calidad de la atención prenatal se constituye en un factor protector para BPN, el número de visitas prenatales y primeras visitas prenatales durante el embarazo se asociaron con BPN incluso después de controlar todas las variables estudiadas(57). Al parecer el seguimiento oportuno y estricto de las gestantes, permite identificar factores asociados al bajo peso intervenibles entre estos la geohelmintiasis que al controlarlos o mitigarlos permiten que sus efectos cesen sobre el recién nacido y por ende el peso de este no se vea afectado, así mismo

podría tener un impacto beneficioso en la prevención de la infestación helmíntica, probablemente a través de la educación sanitaria en prácticas de buena higiene impulsadas durante las consultas y el tratamiento posterior al primer trimestre reportado como beneficioso por algunos estudios (20,23)

La edad gestacional y el parto a término, se constituyeron también en factores asociados para la presencia de BPN en la población estudiada, su asociación ha sido reportada en muchos estudios (37,54) y esta biológicamente sustentada dado la relación directamente proporcional existente entre las semanas de gestación y el desarrollo del recién nacido, lo que incluye la ganancia progresiva de peso, característica del último trimestre de la gestación. Su presencia en la muestra pudo favorecer la potenciación del desenlace en la población. Además, un estudio realizado en Benin, demostró un mayor riesgo de anemia con infestación de helmintos en mujeres con una duración del embarazo de 28 semanas o menos (47), dato controvertido en las observaciones de Acurero y cols quienes informan que la edad gestacional no presento diferencias significativas para la presencia de geohelmintosis o no de la materna. (24)

El periodo intergenésico también mostro ser relevante en el peso del recién nacido. Maternas con menos de 2 años entre el ultimo embarazo y el actual tienen mayor probabilidad de tener recién nacidos con BPN debido a la preparación y recuperación incompleta de los tejidos que altera su funcionabilidad, poco tiempo de recuperación del útero de la mujer con embarazo previo sería la causa subyacente al BPN, pues al someter nuevamente al útero a un siguiente embarazo en un plazo menor al de los dos años, el entorno para la nueva gestación se considera poco favorable como lo demuestra Heredia y Munarez en su estudio.(83)

Estudios como el de Marquez-Beltran (9), muestran a predictores vinculados con el recién nacido de bajo peso el parto por cesárea (OR 1,49), el sexo femenino (OR 1,47) y las madres las primigestantes (OR 1,28). En la presente investigación estos factores no se encontraron asociados al nacimiento de recién nacidos con bajo peso. El hecho de que la cesárea sea tan prevalente en esta época y que en

muchos casos sea electiva y basada en la decisión desinformada de la madre, puede haber alterado su relación con el bajo peso, pues hoy en día la elección o no de cesárea no necesariamente se sustenta en alguna de las indicaciones ampliamente descritas en la literatura para este procedimiento de acuerdo a signos y síntomas maternos, sino a la voluntad de la madre embarazada.

En el mismo sentido, el desarrollo profesional de la sociedad ha ido postergando la edad de inicio de la maternidad, sin desconocer la alta prevalencia en Colombia del embarazo adolescente, pero si es claro que, dentro de la sociedad actual la edad de las madres primigestante dista mucho de la edad de las primigestantes de décadas anteriores ya que, en el modelo actual, la mujer antepone sus intereses laborales, personales y profesionales a su realización familiar. Sin embargo, es necesario indagar más sobre este postulado antes de ser asumido como cierto para sustentar estos resultados.

Factores encontrados no asociados y por lo tanto no modificadores del bajo peso en este estudio fueron las infecciones de vías urinarias y vaginales. Ulloa y cols.(19) reportaron un riesgo de 2 y 1.3 veces mayor, para estas infecciones respectivamente. Posiblemente estos factores se asocian al bajo peso cuando son crónicos y no agudos, aunque algunos autores han encontrado cierta relación entre las infecciones agudas y el bajo peso. En un estudio realizado por Smaill y cols. (84) el tratamiento con antibióticos de la infección urinaria durante el embarazo, mostró una disminución significativa de la incidencia de partos prematuros y BPN. Por lo anterior, se considera que la detección oportuna de infecciones vaginales y urinarias durante el embarazo, con un tratamiento adecuado, podría disminuir la frecuencia de recién nacidos con BPN, así como otras complicaciones del embarazo relacionadas con estas infecciones y su asociación o no con el bajo peso podría estar supeditada a su duración y tratamiento.

El modelo de regresión logística construido entre la geohelmintiasis materna y el bajo peso al nacer ajustada por la edad materna, procedencia, estrato socioeconómico, afiliación al SGSSS y parto pretérmino, sugiere que la geohelmintiasis materna está asociada al bajo peso al nacer, sin embargo, con estos datos no fue posible obtener un OR crudo significativo posiblemente debido a la presencia de confusoras negativas que atenuaran el efecto de una asociación real, y unos intervalos de confianza más precisos para el OR ajustado lo que implica que muy seguramente la baja prevalencia del factor y del efecto en la muestra, pudo restar significancia estadística al nivel convencional por falta de poder y no de ausencia de asociación en la población. (85)

Las diferencias encontradas con los resultados de otros estudios, se deben probablemente a que las madres y recién nacidos con bajo peso al nacer, tienen características diversas y los factores que se asocian son muchos y muy distintos y pueden influir de manera diferente en cada población, por lo que es necesario identificar los factores de riesgo que se asocian a cada población en particular. El presente modelo permite confirmar que el peso normal de un recién nacido, está íntima y mayormente ligado al desarrollo del embarazo dentro de los términos previstos en semanas más que a otros factores, que pueden variar de una población a otra como lo muestran múltiples estudios; de aquí la importancia del despliegue de las estrategias de los gobiernos, profesionales de salud y la comunidad en busca de un seguimiento estricto del embarazo que permita mitigar los riesgos a los que se encuentran expuestas estas gestantes y que de una u otra manera prolongue el embarazo hasta después de la semana 37.

Esta investigación siguió los procedimientos metodológicos planteados en el diseño del estudio de manera rigurosa para asegurar la validez de sus resultados. No obstante, es importante considerar algunas limitaciones. Este estudio es representativo únicamente de la población de referencia de la Clínica ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena. Sin embargo, se sabe que una proporción importante de la población cartagenera y municipios aledaños acude a

esta clínica, por su ubicación es de referencia para la ciudad y por su carácter de Empresa Social del Estado es accesible para toda la población de embarazadas, de todos los estratos socioeconómicos.

Las diferencias de la prevalencia del factor y el desenlace entre la muestra y la población general se controlaron a través de un muestreo probabilístico sistemático garantizando la representatividad de la población, sin embargo, la baja prevalencia de algunos factores estudiados en la muestra pudo afectar la estimación de la asociación de estos con el efecto. La prevención de sesgos en la selección de los sujetos de estudio en la población garantiza su validez interna; por lo tanto, estos resultados obtenidos son ciertos para la población o muestra estudiada. Así mismo, la muestra es representativa de la población base, por lo tanto aumenta la validez externa del estudio; con la posibilidad de inferir dichos resultados a la población cartagenera de la cual se obtuvo la muestra, así como a poblaciones similares, sin desconocer que la no inclusión de la totalidad de la red de prestadores de la ciudad puede representar una limitación.(82)

El poder estadístico de un estudio depende de la magnitud del efecto a detectar, la variabilidad de la respuesta estudiada, el tamaño muestral y el nivel de significancia estadística; en el presente estudio no se alcanzó la prevalencia esperada del efecto, sin embargo la exploración realizada a la muestra y los resultados del análisis confirma que los grupos de estudio fueron homogéneos y el tamaño de la muestra calculada se alcanzó en su totalidad, además se trabajó con un nivel de significación del 95% ($\alpha = 0.05$) con lo que se intentó mantener el equilibrio entre el error tipo I y tipo II; con lo que podríamos confirmar que si no se trabajó con un poder del 80% finalmente, tampoco estuvo tan alejado si tenemos en cuenta que cada caso cuenta con 13 controles y el tamaño de la muestra calculada con la prevalencia de BPN reportada en el estudio habría sido muy similar.(85)

Debido a la naturaleza del diseño transversal, no se puede atribuir asociación causal entre los eventos estudiados, adicionalmente conlleva un posible sesgo en

el muestreo de duración, teniendo en cuenta que la exposición cambia con el tiempo como es probable en el caso de la geohelmintiasis en las madres. (82)

Otros sesgos que se pueden evidenciar en este tipo de estudio como cualquier estudio basado en el auto reporte, son el sesgo de cortesía (la persona trata de complacer al entrevistador dándole la respuesta que cree será aprobada); y el sesgo de información (debido a datos poco verídicos o incompletos o a la no participación o no respuesta de los individuos seleccionados como población de estudio, lo cual se puede relacionar con características de interés que hagan que la población participante sea diferente a la no participante) esto afecta las estimaciones de prevalencias o de asociaciones entre exposiciones y efectos y afecta la validez del estudio. No obstante, la recolección de la información se realizó mediante el uso de instrumentos con respuestas estructuradas y personal estandarizado para controlar estos sesgos. (82)

El sesgo de información, también puede ocasionar una distorsión en la estimación del efecto por errores de medición de la exposición o enfermedad o en la clasificación errónea de los sujetos. En este estudio se controlaron todas las fuentes de sesgo de información más frecuentes, como: el instrumento de medida para el bajo peso al nacer, el cual se calibro constantemente para evitar errores y se usó basado en las recomendaciones del fabricante; criterios diagnósticos definidos acorde a la OMS para BPN y geohelmintiasis, esta última basada adicionalmente en estudios comparativos entre pruebas diagnósticas que garantizan su alta sensibilidad y especificidad; errores en la clasificación, controlados a través de pruebas piloto y estandarización del personal evitando una posible dilución del efecto con una subestimación del mismo. También se consideró en el diseño que los encuestadores pudieran introducir errores de clasificación "diferencial" si conocen las hipótesis del estudio y la condición del entrevistado lo que se controló a través de la utilización de cuestionarios estructurados, tiempos de ejecución definidos para la entrevista y pocos entrevistadores. (86)

La presente investigación no está exenta de un sesgo de memoria, relacionado con la capacidad de recordación de las madres de los recién nacido con relación a los factores que se indagaron durante la realización de la historia clínica como son los antecedentes personales, maternos y factores sociodemográficos, sin embargo, la información de la historia clínica se contrastó con un cuestionario con respuestas concretas dicotómicas.(85)

El sesgo de confusión relacionado con aquellas enfermedades ya reportadas en la literatura como factores de riesgo para recién nacidos con bajo peso al nacer, como por ejemplo VIH y enfermedades autoinmunes fue controlado a través de la restricción mediante criterios de inclusión y exclusión en el diseño y las variables confusoras fueron controladas en el análisis a través de modelos multivariantes, para evitar que dichos factores de confusión produzcan una distorsión en la estimación del efecto, en el sentido de que el efecto observado en la población en estudio fuese la suma de los efectos debidos a una tercera (o más) variables. (86)

A pesar de las limitaciones ya descritas los resultados de este estudio son consistentes con los de otras investigaciones y sirve de base para el desarrollo de líneas del trabajo en busca de relaciones más significativas y precisas entre geohelmintiasis materna y bajo peso al nacer. Su realización es la primera etapa del seguimiento a la cohorte de recién nacido de bajo peso al nacer que se desarrollara en la ciudad de Cartagena para determinar causas y efectos de esta patología con importantes implicaciones en el desarrollo del país.

6. CONCLUSIONES

La frecuencia de recién nacidos con bajo peso al nacimiento fue de 7,2% en el periodo de estudio en la clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena. La geohelmintiasis materna, factor principal de análisis mostro una prevalencia de 2,4% en la población objeto del estudio.

La geohelmintiasis materna se asoció significativamente a la presencia de bajo peso del producto cuando se ajustó por otras variables confusoras, considerándose hasta 33 veces más posibilidad de un producto de bajo peso para el grupo de madres con esta condición.

Los factores de riesgo que estadísticamente se asociaron a bajo peso en este grupo de pacientes de conformidad con la fuerza de asociación fueron el control prenatal pobre con menos de 4 consultas, el periodo intergenésico menor a 2 años, el parto a término y la edad gestacional como factores protectores.

Los factores sociodemográficos como la edad materna, el estado civil, la procedencia y el estrato socioeconómico, aunque mostraron diferencias entre los 2 grupos de comparación, no se estableció fuerza en la asociación estadísticamente significativa en esta población.

La presencia de antecedentes personales en las madres como anemia, hipertensión arterial y diabetes, no mostraron asociaciones estadísticamente significativas con el bajo peso al nacer del producto y su distribución en los grupos de análisis fue homogénea, estando ausentes en el 95% de las madres tanto de los casos como de los controles.

La presencia de enfermedades en el embarazo, como hipertensión, infecciones urinarias y anemia, no influyeron en el peso del recién nacido para esta población, su prevalencia en ambos grupos de análisis no evidencio grandes diferencias, 51,7% para el grupo de BPN y 53% para el grupo de control, con Odds Ratios y p_valores no significativos.

Otros antecedentes maternos como la oportunidad del inicio del control prenatal, la presencia de otras infecciones, anomalías en las membranas y la obesidad no pudieron ser evaluados en este estudio, debido a la ausencia de estos factores en uno o ambos grupos de análisis.

Los factores estudiados relacionados con el recién nacido, como el tipo de nacimiento, parto o cesárea y el sexo del recién nacido no mostraron estar asociado al bajo peso al nacer en esta población.

Por último, es de anotar que los factores que se encontraron asociados con el desenlace objeto de este estudio, son en su totalidad intervenibles a bajo costo desde el sistema de salud colombiano, el resultado de los Odds Ratios y los p-valor obtenidos en los factores asociados muestra que solo con la intervención de estos el logro en la disminución de la prevalencia del bajo peso en esta población sería significativa.

La implementación de la ruta materno perinatal y la adherencia de la población a las consultas preconcepcionales, control prenatal y planificación familiar son estrategias ya disponibles en el país, que a muy bajo costo mejorarían los resultados en salud de la población para este indicador si se le otorgara la importancia a nivel de poblacional, profesional y gubernamental.

7. RECOMENDACIONES

Estos resultados aportan evidencia que permite fortalecer la información existente sobre la pertinencia de dirigir estrategias preventivas que promuevan la salud materna y neonatal, proporcionando herramientas adecuadas para identificar y mitigar riesgos que atenten contra la salud del recién nacido. A su vez, se refuerza la extensa evidencia que sustenta la efectividad de los programas de salud existentes para esta población en riesgo. Por esto se recomienda:

- A los epidemiólogos de la región, realizar estudios de prevalencia de geohelmintiasis en embarazadas con el fin de determinar la verdadera presencia de este factor en esta dicha población y lograr determinar si con una muestra más ajustada a dicha prevalencia, su asociación con el bajo peso del recién nacido es más precisa.
- A los salubristas de nuestra región, desarrollar estrategias que permitan intervenir los factores asociados al bajo peso y a la geohelmintiasis y así contribuir con su reducción a nivel departamental.
- A las autoridades sanitarias diseñar e implementar políticas que impacten en nuestra población y nos ayuden a disminuir la prevalencia del bajo peso y por consiguiente sus consecuencias, fortaleciendo adicionalmente la adherencia y seguimiento de las estrategias en salud que han mostrado ser eficaces en varias poblaciones como el control prenatal.
- A nivel local, a la clínica mejorar el control prenatal en su población de referencia, lo cual implica tanto aumentar su oportunidad y accesibilidad, como elevar la adherencia y mejorar su calidad, lo que puede hacerse desde el enfoque en factores de riesgo particulares de nuestra población de influencia, basado en estudios que garanticen la efectividad de las intervenciones.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Organización Panamericana de la Salud. Proporción de bajo peso al nacer. [Internet]. Proporción de bajo peso al nacer para países y territorios de las Américas. 2016 [citado 10 de mayo de 2017]. p. 1. Disponible en: <http://www.paho.org/data/index.php/es/indicadores/factores-de-riesgo/472-birthweight-es.html>
2. World Health Organization. OMS | Reducir la mortalidad de los recién nacidos. Who. 2017. p. 1–5.
3. UNICEF. Informe sobre equidad en salud 2016. Vol. 32, Informe sobre Equidad en Salud 2016: Un análisis de las inequidades en salud reproductiva, materna, neonatal, de la niñez y de la adolescencia en América Latina y el Caribe para guiar la formulación de políticas. 2016.
4. World Health Organization. La alimentación de lactantes de bajo peso al nacer con una preparación estándar tras el alta hospitalaria. Biblioteca electrónica de documentación científica sobre medidas nutricionales (eLENA). 2018. p. 4–6.
5. Daza V, Jurado W, Duarte D, Gich I, Sierra-Torres CH, Delgado-Noguera M. Bajo peso al nacer: Exploración de algunos factores de riesgo en el Hospital Universitario San José en Popayán (Colombia). Rev Colomb Obstet Ginecol [Internet]. 2009;60(2):124–34. Disponible en: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-70349606160&partnerID=tZOtx3y1>
6. Delgado, Mario; Muñoz, Alejandro; Orejuela, Eleonora; Sierra C. Algunos factores de riesgo para mortalidad neonatal en un hospital de III nivel, Popayán. Colomb Med [Internet]. 2003;34:179–85. Disponible en: <http://www.bioline.org.br/pdf/rc08013>
7. DANE DAN de E. Estadísticas Vitales, Nacimientos 2017 [Internet]. 2017. Disponible en: http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/585/get_microdata
8. Organización Mundial de la Salud. OMS | Informe de la OMS destaca que la violencia contra la mujer es “un problema de salud global de proporciones

epidémicas” [Internet]. Centro de prensa OMS. 2013. Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2013/violence_against_women_20130620/es/

9. Marquez M, Vargas J, Quiroga E. Análisis del bajo peso al nacer en Colombia 2005-2009. Rev Salud Pública ISSN 0124-0064. 2013;15(4):577–88.
10. Daza, Virginia ; Jurado,Wilson; Duarte D. Bajo peso al nacer: exploración de algunos factores de riesgo en el Hospital Universitario San José en Popayán (Colombia). Rev Colomb Obstet Ginecol. 2009;60:2009.
11. Mariscal M, Palma S, Llorca J, Pérez-Iglesias R, Pardo-Crespo R, Delgado-Rodríguez M. Pattern of Alcohol Consumption During Pregnancy and Risk for Low Birth Weight. Ann Epidemiol. 2006;16(6):432–8.
12. Hurtado Ibarra K (et al; 2015). Análisis de los factores de riesgo de bajo peso al nacer a partir de un modelo logístico polinómico. Prospect. 2015;13(1):77.
13. Solís Sánchez G, Solís Sánchez JL, Díaz González T. Exposición prenatal a drogas y efectos en el neonato Prenatal drug exposure and neonatal outcome. Trastor Adict. 2001;3(4):256–62.
14. Hurtado J, Peña M. El Neonato De Madre Diabetica. 2012;(34):7. Disponible en: http://www.hvn.es/servicios_asistenciales/ginecologia_y_obstetricia/ficheros/actividad_docente_e_investigadora/curso_de_actualizacion_en_obstetricia_y_ginecologia/curso_2014/obstetricia/el_neonato_de_madre_diabetica.pdf
15. Fink JC, Schwartz SM, Benedetti TJ, Stehman-Breen CO. Increased risk of adverse maternal and infant outcomes among women with renal disease. Paediatr Perinat Epidemiol. 1998;12(3):277–87.
16. Argenis C, Poot T, Felipe J, Maldonado V, Tomasi JB De. DIABETES PREGESTACIONAL Y SUS COMPLICACIONES EN EL FETO PREGESTATIONAL DIABETES AND ITS COMPLICATIONS IN THE. Salud Quintana Roo. 2013;6(24):22–5.
17. Rendón M, Apaza D, Vildoso M. Incidencia y factores de riesgo de bajo peso

- al nacer en poblacion atendida en hospitales del ministerio de salud del Perú. *Ginecol Obstet Mex* [Internet]. 2012;80(2):51–60. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ginobsmex/gom-2012/gom122b.pdf>
18. Organizacion Panamericana de la Salud. Infecciones Perinatales transmitidas por la madre a su hijo [Internet]. Organización Panamericana de la Salud. 2008. Disponible en: http://www.paho.org/clap/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=salud-de-mujer-reproductiva-materna-y-perinatal&alias=48-infecciones-perinatales&Itemid=219&lang=es
 19. Ulloa-Ricárdez A, Alberto Del Castillo-Medina J, Antonio Moreno M. Factores de riesgo asociados a bajo peso al nacimiento. *Rev Hosp Jua Mex* [Internet]. 2016;83(4):122–8. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/juarez/ju-2016/ju164b.pdf>
 20. Aderoba AK, Iribhogbe OI, Olagbuji BN, Olokor OE, Ojide CK, Ande AB. Prevalence of helminth infestation during pregnancy and its association with maternal anemia and low birth weight. *Int J Gynecol Obstet* [Internet]. 2015;129(3):199–202. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijgo.2014.12.002>
 21. World Health Organization. Helmintiasis transmitidas por el suelo. 2018.
 22. Larocque R, Casapia M, Gotuzzo E, Gyorkos T. Relationship between intensity of soil-transmitted helminth infections and anaemia during pregnancy. *Am Soc Trop Med Hyg*. 2005;73(4):783–9.
 23. Asundep N. Effect of Malaria and Geohelminth Infection on Birth Outcomes in Kumasi, Ghana. *Int J Trop Dis Heal* [Internet]. 2014;4(5):582–94. Disponible en: <http://www.sciencedomain.org/abstract.php?iid=447&id=19&aid=3951>
 24. Acurero EO, Díaz IA, Díaz NA, Bracho AM, Ferrer MH, Matheus AM. Prevalencia de enteroparásitos en embarazadas de la maternidad “Dr. Armando Castillo Plaza” en Maracaibo, Venezuela. *Kasmera*. 2008;36(2):148–58.
 25. Urdaneta Machado JR, Lozada Reyes M, Cepeda de Villalobos M, García I

- J, Villalobos I N, Contreras Benítez A, et al. Anemia materna y peso al nacer en productos de embarazos a término. *Rev Chil Obstet Ginecol* [Internet]. 2015;80(4):297–305. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262015000400004&lng=en&nrm=iso&tlng=en
26. MINSALUD. Encuesta Nacional De Parasitismo Intestinal En Población Escolar Colombia, 2012 – 2014. 2015. 34–63 p.
 27. Mateus LCO, Muñoz SSV, Monroy LPG, Aleans MDCM, Mayor CPC, Montes KAR, et al. Diagnóstico de parasitosis en estudiantes de la Institución Educativa de Ternera, Cartagena. Vol. 3, *Ciencia Actual*. 2014. p. 52–9.
 28. Agudelo-Lopez S, Gómez-Rodríguez L, Coronado X, Orozco A, Valencia-Gutierrez CA, Restrepo-Betancur LF, et al. Prevalencia de Parasitosis Intestinales y Factores Asociados en un Corregimiento de la Costa Atlántica Colombiana. *Rev Salud Pública*. 2008;10(4):633–42.
 29. Pedraza, Betilda; Suarez, Hector; De la Hoz, Ibis; Fragoso P. Prevalencia de parásitos intestinales en niños de 2-5 años en hogares comunitarios de Cartagena de Indias, Colombia. *Rev Chil Nutr*. 2019;46(3):239–44.
 30. Passerini L, Casey GJ, Biggs BA, Cong DT, Phu LB, Phuc TQ, et al. Increased birth weight associated with regular pre-pregnancy deworming and weekly iron-folic acid supplementation for vietnamese women. *PLoS Negl Trop Dis*. 2012;6(4):2–6.
 31. Rodriguez-Garcia R, Rodriguez-Guzman LM, Sanchez-Maldonado MI, Gomez-Delgado A, Rivera-Cedillo R. Prevalence and risk factors associated with intestinal parasitoses in pregnant women and their relation to the infant's birth weight. *Ginecol Obstet Mex*. 2002;70:338–43.
 32. Elliott AM, Ndibazza J, Mpairwe H, Muhangi L, Webb EL, Kizito D, et al. Treatment with anthelmintics during pregnancy: What gains and what risks for the mother and child? *Parasitology*. 2011;138(12):1499–507.
 33. Ministerio de Salud y Protección Social Colombia. Ficha Territorial de Indicadores. SISPRO. 2016. p. 1–2.

34. CEPAL, UNICEF. Desnutrición infantil en América Latina y el Caribe. Desafíos Boletín la Infanc y Adolesc sobre el Av los Objet Desarro del Milen [Internet]. 2006;(2):12. Disponible en: http://www.cepal.org/ddds/noticias/desafios/8/23948/Desafios_Nro2_esp.pdf
35. World Health Organization. Datos y cifras Pérdida de audición y sordera [Internet]. 2018. Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
36. World Health Organization. Epilepsia [Internet]. 2018. Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/epilepsy>
37. Nora D, Velázquez I. Recién nacidos con bajo peso ; causas , problemas y perspectivas a futuro. Bol Med Hosp Infant Mex. 2014;61(1):73–86.
38. Cruz Martinez M. Análisis de la mortalidad perinatal en nacidos con peso menor de 1000 gramos en el Hospital San Cecilio de Granada (España) durante el período 1991-2010. Arch Argent Pediatr [Internet]. 2013;111(1):45–52. Disponible en: <http://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2013/v111n1a08.pdf>
39. Organización Mundial de la Salud. Documento normativo sobre bajo peso al nacer [Internet]. Oms. 2017. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255733/WHO_NMH_NHD_14.5_spa.pdf;jsessionid=5AA468262E60577178D5A5C537972242?sequence=1
40. Ministerio de salud direccion general de promocion y prevencion. Guia de atencion del bajo peso al nacer [Internet]. 2011 p. 20. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/13Atencion del Bajo peso.pdf>
41. Colombia M de la PSR de. lineamientos técnicos para la implementación de Programas Madre canguro en Colombia. 2009. 122 p.
42. MINISTERIO DSYPS. Resolución No. 3280 de 20183280.pdf. 2018.
43. Ortiz E. Estrategias para la prevención del bajo peso al nacer en una población de alto riesgo, según la medicina basada en la evidencia. Colomb Med [Internet]. 2001;32(4):159–62. Disponible en:

<http://www.bioline.org.br/pdf?rc08013>

44. Carrascosa A. Crecimiento intrauterino: Factores reguladores. Retraso de crecimiento intrauterino. *An Pediatr.* 2003;58(SUPPL. 2):55–73.
45. Carrascosa A BA. Tratado de Endocrinología Pediátrica y de la Adolescencia. Argente J, Carrascosa A, Gracia R, Rodríguez-Hierro F E, editor. Barcelona: Ed. Doyma,; 2000. 131–153 p.
46. Robinson JS, Hartwich KM, Walker SK, Erwich JJHM OJE. influences on embryonic and placental growth. *Acta Pediatr.* 2012;86(s423):159–63.
47. Ouédraogo S, Koura GK, Accrombessi MMK, Bodeau-Livinec F, Massougboji A, Cot M. Maternal anemia at first antenatal visit: Prevalence and risk factors in a malaria-endemic area in Benin. *Am J Trop Med Hyg.* 2012;87(3):418–24.
48. Committee to Study the Prevention of Low Birthweight; Division of Health Promotion and Disease Prevention; Institute of Medicine. Preventing Low Birthweight [Internet]. Vol. 8, Washington (DC); National Academies Press (US). Washintong DC; 1985. 5–11 p. Disponible en: <http://www.nap.edu/catalog/511.html%0Ahttps://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK214468/> doi:
49. Committee to Study the Prevention of Low Birthweight; Division of Health Promotion and Disease Prevention; Institute of Medicine. Preventing Low Birthweight [Internet]. Vol. 8, Washington (DC); National Academies Press (US). 1985. 5–11 p. Disponible en: <http://www.nap.edu/catalog/511.html%0Ahttps://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK214468/> doi:
50. United Nations Children's Fund and World Health Organization. Low Birthweight: Country, regional and global estimates. Unicef. 2004. 1–31 p.
51. Vélez M, Barros F, Echavarría L, Hormoza M. Prevalencia de bajo peso al nacer y factores maternos asociados: Unidad de Atención y Protección Materno Infantil de la Clínica Universitaria Bolivariana, Medellín, Colombia. *Rev Colomb Obstet Ginecol.* 2006;57(4):264–70.
52. Kader M, Perera NKP. Socio-economic and nutritional determinants of low

- birth weight in India. *N Am J Med Sci*. 2014;6(7):302–8.
53. Nimi T. Prenatal Care and pregnancy outcomes: A cross-sectional study in Luanda, Angola. *Int J Gynecol Obstet* [Internet]. 2016;135(S1):S72–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2016.08.013>
 54. Ronda E, Regidor E, Madrid C De. pregnancy length and low birth weight. *Gac Sanit*. 2009;23(3):179–85.
 55. Pérez SIA, Calderón MJJM, Vargas MP, Soto IG, Gomez AM, Quijano DD. Relación entre factores sociodemográficas y el bajo peso al nacer en una clínica universitaria en Cundinamarca, Colombia. *Salud Uninorte* [Internet]. 2017;33(2):86–97. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/1984313903?accountid=44394>
 56. Aliño M, Urraca L, Álvarez R. Enfoque social del bajo peso al nacer. Vol. 14, *Revista RESUMED*. 2001.
 57. Pinzón-Rondón ÁM, Gutiérrez-Pinzon V, Madriñan-Navia H, Amin J, Aguilera-Otalvaro P, Hoyos-Martínez A. Low birth weight and prenatal care in Colombia: A cross-sectional study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2015;15(1):118.
 58. Valdez Santiago R, Sanín Aguirre LH. La violencia doméstica durante el embarazo y su relación con el peso al nacer. *Salud Pública de México* [Internet]. 1996;38(5):352–62. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10638506>
 59. Casanueva E. Prevencion del bajo peso al nacer. *Salud Pública de México*. 1988;30(3):370–8.
 60. López JP. Tabaco, alcohol y embarazo en Atención Primaria. *Med Integr* [Internet]. 2000;36(9):343–54. Disponible en: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Tabaco+,+alcohol+y+embarazo+en+Atención+Primaria#3>
 61. Herráiz MÁ, Hernández A, Asenjo E, Herráiz I. Infección del tracto urinario en la embarazada. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2005;23:40–6. Disponible en: file:///C:/Users/Isrrael/Downloads/13091447_S300_es.pdf
 62. Carpio, Milagros; Dueñas N. Anemia en gestantes relacionado al recién

nacido con bajo peso. Lampa; 2012.

63. Rodríguez-García, Roberto; Rodríguez-Guzmán, Leoncio Miguel; Sánchez-Maldonado, Maria Isabel; Gómez- Delgado, Alejandro; Rivera-Cedillo R. Prevalencia y factores de riesgo asociados a parasitosis intestinal en mujeres embarazadas y su relación con el peso del niño al nacer. *Ginecol Obstet Mex* [Internet]. 2002;70(7):338–43. Disponible en: <http://www.campusvirtualsp.org/?q=es/aggregator/categories/8>
64. Rodríguez-Morales AJ, Barbella RA, Case C, Arria M, Ravelo M, Perez H, et al. Intestinal parasitic infections among pregnant women in Venezuela. *Infect Dis Obstet Gynecol*. 2006;2006:1–5.
65. Teesdale CH, Amin MA. A simple thick-smear technique for the diagnosis of *Schistosoma mansoni* infection. *Bull WHO* [Internet]. 1976;54(6):703–5. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1088516> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC2366595>
66. WHO. Assessing the efficacy of anthelmintic drugs against schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis. World Health Organization. 2013.
67. World Health Organization. Basic laboratory methods in medical parasitology [Internet]. Vol. 8, Parasitology Today. 1992. p. 35. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/016947589290312P>
68. Organización Mundial de la Salud. Quimioterapia preventiva para controlar las geohelmintiasis en grupos de población en riesgo. Vol. 2015. 2020.
69. Krawinkel MB. Interaction of nutrition and infections globally: An overview. *Ann Nutr Metab*. 2012;61(suppl 1):39–45.
70. Clínica Rafael M. Informe de gestión vigencia 2017 ESE Clínica Maternidad Rafael Calvo. 2018.
71. Scale DP, Pediatrique BE. DIGITAL PEDIATRIC SCALE. p. 1–20.
72. Perera MCOP, Virreyes L De. Mediciones antropométricas en el neonato Anthropometric assessment in newborns. *Boletín médico del Hosp Infant México Temas pediátricos*. 2017;62(3):6–8.
73. Unicef. Evaluación del crecimiento de niños y niñas. Material de apoyo para

- equipos de atención primaria de la salud. 2012. 11 p.
74. World Health Organization. Soil-Transmitted Helminthiasis: Eliminating Soil-Transmitted Helminthiasis as a Public Health Problem in Children. *Prog Rep*. 2012;1–90.
 75. Von Schiller ICR, Berrío LPM, Giraldo MLS, Palacio MNM, Garcés JHB. Evaluación de tres técnicas coproparasitológicas para el diagnóstico de geohelminthiasis intestinales. *Iatreia*. 2013;26(1):15–24.
 76. López MC, Moncada LI, Ariza-Araújo Y, Fernández-Niño JA, Reyes P, Nicholls RS. Evaluación de tres pruebas para el diagnóstico de geohelminthiasis en Colombia. *Biomedica*. 2013;33(1):128–36.
 77. Navone GT, Gamboa MI, Kozubsky LE, Costas ME, Cardozo MS, Sisiliauskas MN, et al. Estudio comparativo de recuperación de formas parasitarias por tres diferentes métodos de enriquecimiento coproparasitológico. *Parasitol Latinoam*. 2005;60(3–4):178–81.
 78. Irala J, Martínez-González M a, Guillén Grima F. Artículo Especial: ¿Qué es una variable de confusión? *Med Clin (Barc)*. 2001;117:377–85.
 79. VIII TOL, Petitio L. Helminthiasis y protozoosis en Colombia. *Rev la Fac Med*. 1940;8(8):375–411.
 80. Ospina LC, Gómez LP, Vergara SS, Car- M, Consuegra CP, Ríos KA, et al. Diagnóstico de parasitosis en estudiantes de la Institución Educativa de Ternera, Cartagena. 2014;3:52–9.
 81. De Irala J, Martínez-González MÁ, Guillén Grima F. ¿Qué es una variable modificadora del efecto? *Med Clin (Barc)*. 2001;117(8):297–302.
 82. Hernández B, Sc D. Encuestas transversales. *Rev salud publica Mex* [Internet]. 2000;42(5):447–55. Disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/spm/v42n5/3996.pdf>
 83. Heredia-Olivera K, Munares-García O. Factores maternos asociados al bajo peso al nacer. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2016;54(5):562–7.
 84. Smaill F, Vazquez J. Antibiotics for asymptomatic bacteriuria in pregnancy (Review) Antibiotics for asymptomatic bacteriuria in pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2(8).

85. Diaz Pertegas S, Pita Fernandez S. Las pruebas de contraste de hipotesis y el concepto de poder estadístico. WwwFisterraCom [Internet]. 2003;1–7. Disponible en: http://www.fisterra.com/mbe/investiga/poder_estadistico/poder_estadistico2.pdf
86. Pita F. Tipo de estudios epidemiologicos. Medicina (B Aires). 2001;1–9.

ANEXOS

ANEXO 1. Consentimiento Informado

ANEXO 1.

Proyecto: “Asociación Entre La Helminthiasis Materna Y El Bajo Peso Al Nacer En Los Recién Nacidos De Una Clínica De Ginecoobstetricia De La Ciudad De Cartagena Atendidos Durante diciembre 2018 y Septiembre de 2019”

Investigador Principal: Libia Dianeth Cabrera Martínez. Estudiante de la Maestría en Epidemiología 4to semestre. Universidad del Norte.

Queremos invitarlos a ustedes y a su hijo(a) a participar voluntariamente en el estudio titulado “Asociación Entre La Helminthiasis Materna Y El Bajo Peso Al Nacer En Los Recién Nacidos De Una Clínica De Ginecoobstetricia De La Ciudad De Cartagena Atendidos Durante El Segundo Semestre Del Año 2018” para lo cual solicitamos su autorización.

Este documento, que le entregaremos para que lo conserven, contiene la información necesaria para que usted pueda decidir libremente si desea participar usted y su hijo(a) en el estudio.

A continuación lo leeremos a usted y le solicitamos el favor de que escuche cuidadosamente y haga todas las preguntas que estime convenientes antes de informarnos su decisión.

¿Qué son las Helminthiasis?

Son enfermedades infecciosas, en las cuales ciertos organismos llamados parásitos se alojan en nuestro cuerpo, poniendo en peligro nuestra salud, nutrición, rendimiento y bienestar en general.

¿Qué deseamos hacer?

Los estudiantes de la maestría de Epidemiología de la Universidad del Norte están interesados en conocer que pueden ocasionar estos parásitos en los recién nacidos de las mujeres embarazadas que los tienen y si estos afectan la salud y el peso de los recién nacidos.

¿Cómo haremos el estudio y cómo sería su participación en él?

Para poder realizar el estudio deseamos hacer lo siguiente:

1. Le pedimos permiso para tener acceso a revisar su historia clínica de donde obtendremos información relevante para este proyecto como son su edad, datos sobre sus controles prenatales, enfermedades durante el embarazo y tratamiento recibidos.
2. A usted se le tomará una muestra de heces, para ver la presencia de los parásitos. Esta se tomara durante el parto o hasta 3 días después de la manera convencional depositando un poco en un tarrito de muestra.
3. Los resultados de esta prueba les serán entregados y no serán divulgados a su nombre sin una autorización escrita de su parte.
4. Su hijo(a) será pesado al momento de nacer por una enfermera, quien escribirá su peso en un formato y luego nuevamente por un auxiliar de investigación, estudiante de medicina en el mismo momento o 24 horas después de nacido.
5. Finalmente, le realizaremos algunas preguntas con el fin de conocer sus hábitos y costumbres y estilo de vida , así mismo posteriormente les explicaremos los resultados obtenidos en el estudio y las medidas y hábitos que se deben tener en casa para una buena higiene, y hábitos alimentarios que puedan prevenir parasitosis intestinales futuras.

Riesgos de su participación en el estudio

Participar en este estudio tiene para usted un riesgo mínimo ya que usted solo entregará una muestra de heces y responderá 29 preguntas de una encuesta que no toca aspectos sensitivos de su conducta. La toma de muestras de heces no representa ningún riesgo para la integridad física suya. La toma del peso del recién nacido es un procedimiento de rutina para todos los recién nacidos y no representa un riesgo para ellos, ya que será realizado por personal entrenado, en el equipo correspondiente 2 veces.

Beneficios de su participación en el estudio.

Todos los coprológicos que se le realizaran a usted serán gratis. Ni usted ni su familia tendrán que pagar por ellos. En caso de tener parásitos se lo estaremos comunicando y asesorando para que reciba el debido tratamiento. Si usted no tiene parásitos y participar en el estudio no genera un beneficio directo para usted, los resultados obtenidos del estudio podrán generar beneficio futuro para muchas personas.

Utilización de las muestras para estudios adicionales.

Las muestras tomadas no serán utilizadas para ningún otro estudio sin su consentimiento.

Derechos de los participantes.

Su participación y la de su hijo es completamente libre, voluntaria y gratuita. Si usted(es) decide(n) rechazar esta invitación a participar o retirarse voluntariamente del estudio en cualquier momento, ello no afectará la atención que usted(es) o su niño reciban en las entidades de salud, ni perderán ninguno de los beneficios que les corresponde por Ley.

Toda la información acerca de usted(es) y su niño será guardada en forma confidencial y anónima. Sólo el personal a cargo del estudio y el Comité de Ética de la Universidad del Norte que lo supervisará podrá tener acceso a sus datos personales, ó a los de su hijo.

Yo, como investigador principal no tengo ningún interés especial en algún participante, la universidad o la clínica, que valla mas allá del interés académico de conocimiento.

Los resultados de la investigación se compartirán en tiempos adecuados en publicaciones, revistas, conferencias, etc., pero la información personal sobre sus datos personales permanecerá confidencial.

Personas que pueden darle información adicional.

Si usted ahora ó en cualquier otro momento desea hacer una consulta sobre el estudio puede contactar a las siguientes personas:

Libis Dianeth Cabrera Martinez, Teléfono: 6777370, Celular: 301 5901371, E mail: libisc@uninorte.edu.co

Protección de sus derechos y seguridad

Para garantizar la protección de los derechos y seguridad suyos y de su hijo, este estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Ética de la Universidad del Norte.

Enf. Daniela Díaz Agudelo Presidente. Comité de ética en investigación en el área de la salud Universidad del Norte. Kilómetro 5 Vía Puerto Colombia. Bloque F primer piso. Tel 3509509 ext. 3493. Correo del Comité de Ética en Investigación: comite_eticauninorte@uninorte.edu.co. Página web del Comité: www.uninorte.edu.co/divisiones/salud/comite_etica

Si usted ha entendido la información que se expone en este consentimiento y siente que se le han respondido las dudas e inquietudes surgidas, por favor firme a continuación.

Autorización

Estoy de acuerdo o acepto participar en el presente estudio.

Para constancia, firmo a los ____ días del mes de _____ del año ____.

Firma y Cédula del participante

Declaración del investigador

Yo certifico que le he explicado a esta persona la naturaleza y el objetivo de la investigación, y que esta persona entiende en qué consiste su participación, los posibles riesgos y beneficios implicados.

Todas las preguntas que esta persona ha hecho le han sido contestadas en forma adecuada. Así mismo, he leído y explicado adecuadamente las partes del consentimiento informado. Hago constar con mi firma.

Nombre del investigador. _____

Firma _____

Fecha _____

ANEXO 2. Carta de comité de ética de la Universidad del Norte



Comité de Ética en Investigación de la División
Ciencias de la Salud de la Universidad del Norte

ACTA DE EVALUACION: N°. 177

Fecha: 30 de agosto de 2018

Nombre Completo del Proyecto: "Asociación entre la helmintiasis materna y el bajo peso al nacer en los recién nacidos de una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena atendidos durante el segundo semestre del año 2018."

Investigador principal: Libia Dianeth Cabrera Martínez

Asesor metodológico: Edgar Navarro Lechuga, Nelson Alvis Guzmán, Josefina Zakzuk Sierra.

Sitio en que se conduce o desarrolla la investigación: En el Departamento del Bolívar.

Fecha en que fue sometido a consideración del comité: 30 de agosto de 2018

EL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN EN EL ÁREA DE LA SALUD, Creado mediante Resolución rectoral N° 05 de febrero 13 de 1995 en atención a la Resolución No. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud como parte esencial para el funcionamiento de cualquier institución que realiza programas de investigación en humanos.

Conformado inicialmente por los siguientes miembros. Refrendado en el año 2005 con el objeto de ajustarse a estándares éticos y científicos de la investigación biomédica establecidos en la Declaración de Helsinki, Guías Operacionales para Comités de Ética de la OMS y las Guías para Buena Práctica Clínica del ICH.

Se acoge a las Buenas Prácticas Clínicas del ICH de acuerdo a la normativa vigente, Resolución N° 2378 del Ministerio de Protección Social, Declaración de Helsinki versión 2013 y guías operativas de OMS, Informe Belmont.

El comité de ética en investigación en el Área de la Salud Universidad del Norte certifica que:

1. Sus miembros revisaron los siguientes documentos del protocolo en referencia:

- Proyecto de investigación
- Resumen ejecutivo
- Formato de consentimiento informado
- Instrumentos de recolección de datos

- Hojas de vida
2. El presente proyecto fue evaluado por los siguientes miembros:
- Dra. SILVIA GLORIA DE VIVO
Profesión: Abogada
Cargo en el Comité de Ética: Representante No Científico
 - Dr. DIMAS BADEL MERLANO
Profesión: MD. Especialista en Bioética
Cargo en el Comité de Ética: Especialista en Bioética
 - Enf. DANIELA DÍAZ AGUDELO
Profesión: Enfermera. Mg en Enfermería
Cargo en el Comité de Ética: Presidenta y Representante de Profesores
 - Q.F. DONALDO DE LA HOZ
Profesión: Químico Farmacéutico
Cargo en el Comité de Ética: Representante experto en Farmacia Química
 - Dra. NELLY LECOMPTE BELTRAN
Profesión: MD. Pediatra
Cargo en el Comité de Ética: Representante Científico (Suplente)
 - Dr. ROBERTO SOJO GONZÁLEZ
Profesión: Administrador de empresas
Cargo en el Comité de Ética: Representante de la Comunidad (Suplente)
 - Dr. PEDRO VILLALBA AMARIS
Profesión: Ingeniero Mecánico. Phd Ingeniero Biomédico
Cargo en el Comité de Ética: Representante Científico (Suplente)
 - Dra. OLGA HOYOS DE LOS RIOS
Profesión: PhD en Psicología
Cargo en el Comité de Ética: Representante de Profesores
3. El Comité de Ética en Investigación en el Área de la Salud de la Universidad del Norte establece que el número de miembros para que haya quórum es cinco (5), y se encuentra constituido por los siguientes miembros:
- Dr. HERNANDO BAQUERO LATORRE
Profesión: MD. Pediatra y Neonatólogo
Cargo en el Comité de Ética: Representante Científico
 - Dra. OLGA HOYOS DE LOS RIOS
Profesión: PhD en Psicología
Cargo en el Comité de Ética: Representante de Profesores
 - Dra. SILVIA GLORIA DE VIVO
Profesión: Abogada
Cargo en el Comité de Ética: Representante No Científico

- **Dr. RAFAEL TUESCA MOLINA**
Profesión: MD. Phd. en Salud Pública
Cargo en el Comité de Ética: Representante Científico
- **Dr. DIMAS BADEL MERLANO**
Profesión: MD. Especialista en Bioética
Cargo en el Comité de Ética: Especialista en Bioética
- **Enf. DANIELA DÍAZ AGUDELO, Mg en Enfermería**
Profesión: Enfermera
Cargo en el Comité de Ética: Presidenta y Representante de Profesores
- **Dra. LOURDES MARTÍNEZ**
Profesión: Administradora de empresas
Cargo en el Comité de Ética: Representante de la Comunidad
- **Q.F. DONALDO DE LA HOZ**
Profesión: Químico Farmacéutico
Cargo en el Comité de Ética: Representante experto en Farmacia Química
- **Dra. NELLY LECOMPTE BELTRAN**
Profesión: MD. Pediatra
Cargo en el Comité de Ética: Representante Científico (Suplente)
- **Ing. JAIME GARCIA OROZCO**
Profesión: Ingeniero Mecánico
Cargo en el Comité de Ética: Representante de la Comunidad (Suplente)
- **Dr. ROBERTO SOJO GONZÁLEZ**
Profesión: Administrador de empresas
Cargo en el Comité de Ética: Representante de la Comunidad (Suplente)
- **Dr. JORGE LUIS ACOSTA REYES**
Profesión: MD. Mg. Ciencias Clínicas
Cargo en el Comité de Ética: Miembro - Representante Científico (Suplente)
- **Dr. JEAN DAVID POLO VARGAS**
Profesión: Psicólogo. Phd en comportamiento social y organizacional.
Cargo en el Comité de Ética: Miembro - Representante de Profesores (Suplente)
- **Enf. DIANA DÍAZ MASS**
Profesión: Enfermera
Cargo en el Comité de Ética: Representante de Profesores (Suplente)
- **Q.F. SAMIR BOLIVAR**
Profesión: Químico Farmacéutico
Cargo en el Comité de Ética: Representante experto en Farmacia Química (Suplente).
- **Dra. VIRIDIANA MOLINARES HASSAN**
Profesión: Abogada
Cargo en el Comité de Ética: Representante No Científica (Suplente)

- **Dr. PEDRO VILLALBA AMARIS**
Profesión: Ingeniero Mecánico. Phd Ingeniero Biomédico
Cargo en el Comité de Ética: Representante Científico (Suplente)

El Comité de Ética en Investigación en el Área de la Salud de la Universidad del Norte, se encuentra ubicado en la Universidad del Norte, Km 5 vía a Puerto Colombia. Primer piso Bloque F.

Contactos:

Correo electrónico: comite_eticauninorte@uninorte.edu.co

Página Web: www.uninorte.edu.co/divisiones/salud/comite_etica

Teléfono: 3509280 – 3509509 Ext. 3493

4. **El comité considero que el presente estudio:**
 - a. Es válido desde el punto de vista ético. La investigación se ajusta a los estándares de la buena práctica clínica.
5. **El Comité de Ética en Investigación en el Área de la Salud de la Universidad del Norte informara inmediatamente a las directivas institucionales:**
 - a. Eventos que son de notificación obligatoria por parte del investigador al comité de ética.
 - b. Cualquier cambio o modificación a este proyecto que haya sido revisado y aprobado por este comité.
6. **El Comité informara inmediatamente a las directivas, toda información que reciba acerca de:**
 - a. Lesiones o daños a sujetos humanos con motivo de su participación en la investigación problemas imprevistos que involucren riesgos para los sujetos u otras personas cuando aplique.
 - b. Cualquier cambio o modificación a este proyecto que haya sido revisado y aprobado por este comité.
7. **Cuando el Protocolo es aprobado por el Comité de Ética en Investigación en el Área de la Salud de la Universidad del Norte, será por un periodo de un (1) año a partir de la fecha de su aprobación; según Guías Operativas CE_versión 22 agosto 10 de 2017 literal seguimiento a estudios aprobados el comité de ética en investigación.**
8. **El Investigador principal deberá:**

- a. Informar cualquier cambio que se proponga a introducir en el proyecto. Estos cambios no podrán ejecutarse sin la aprobación previa del COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN EN EL ÁREA DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL NORTE. Si estos son necesarios para minimizar o suprimir un peligro inminente o un riesgo grave para los sujetos que participan en la investigación deben ser notificados al comité de ética tan pronto sea posible cuando aplique.
- b. Notificar cualquier situación imprevista que implica algún riesgo para los sujetos comunidad o el medio en el cual se lleva a cabo el estudio cuando aplique.
- c. Informar la terminación prematura o suspensión del proyecto explicando causas y razones.
- d. Presentar a este comité un informe cuando haya transcurrido un año, contado a partir de la aprobación del proyecto. Los proyectos con duración mayor a un año, serán reevaluados a partir del primer informe entregado.
- e. Todos los proyectos deben entregar al finalizar un informe final de cierre del estudio, firmado por el investigador responsable.

9. Concepto del Comité de Ética:

- b. En reunión del Comité de Ética en Investigación en el Área de la Salud de la Universidad del Norte, efectuada el 30 de agosto 2018, y legalizada mediante acta No. 177, el consenso de sus miembros aprueba el proyecto de investigación titulado: "Asociación entre la helmintiasis materna y el bajo peso al nacer en los recién nacidos de una clínica de ginecobstetricia de la ciudad de Cartagena atendidos durante el segundo semestre del año 2018."


Atentamente,



Enf. DANIELA DÍAZ AGUDELO

Profesión: Enfermera. Mg en Enfermería

Cargo: Presidente Comité De Ética en Investigación del Área de la Salud de la Universidad del Norte.



UNIVERSIDAD DEL NORTE
Comité de Ética en Investigación
en el Área de la Salud

ENTREGADO 14 SET, 2018

ANEXO 3. Historia clínica de la madre



E.S.E CLINICA MATERNA Y NEONATAL RAFAEL CALVO C.
 Identificación Interna: 806001061-8
 Cost. Hospitalización: 130010081501
 Dirección: Barrio Alcibie Sector María Auxiladora Teléfono: 6724060

INFORMACIÓN GENERAL

Fecha de Impresión:
 Centro de atención: U1 - E.S.E. CLINICA MATERNA Y NEONATAL
 C-Sede Alc
 Paciente:
 Fecha de Nacimiento:
 Religión:
 Régimen:
 Dirección:
 Teléfono:
 Ocupación:
 Acompañante:
 Teléfono Acomp.:
 Dirección Acomp.:
 Responsable:
 Teléfono Resp.:
 Dirección Resp.:
 Médico Tratante:
 Administradora:

Fecha de Atención:
 Admisión:
 Edad:
 Ocasión:
 Nivel:
 Lugar:
 Sexo:
 Estado Civil:
 Carnet:

Parentesco Acomp.:

Parentesco Resp.:

Especialidad: GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA
 Tipo Vinculación: Beneficiario

EVOLUCIÓN DE HOSPITALIZACIÓN

Fecha:
 Descripción de la Nota:

ANTECEDENTES:
 G.P.A.C.
 MENARQUIA:
 INICIO VIDA SEXUAL:
 COMPAÑEROS SEXUALES:
 GRUPO SANGUÍNEO:
 CICLOS:
 FUM:
 CONTROLES PRENATALES:

SUJETIVO:

-

OBJETIVO:

SIGNOS VITALES: TA MMHG FC FR

-

LABORATORIOS

ANÁLISIS:

PLAN:


Diagnóstico Principal:

Diagnóstico R1:

Diagnóstico R2:

GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA

ANEXO 4. Historia Clínica del recién nacido

		E.S.E. CLINICA MATERNIDAD RAFAEL CALVO C. Identificación Interna: 806001061-8 Coal. Habilitación: 130010081501 Dirección: Barrio Alobio Sector Meris Auxiladora Teléfono: 6724060	
		INFORMACIÓN GENERAL Fecha de Atención: Admisión:	
Fecha de Impresión: Centro de atención: VI - E.S.E. CLINICA MATERNIDAD RAFAEL CALVO C.-Sede Ato	Paciente: Fecha de Nacimiento: Religión: Régimen: 2 - Subsidiado Dirección: Teléfono: Ocupación: Acompañante: Teléfono Acomp.: Dirección Acomp.: Responsable: Teléfono Resp.: Dirección Resp.: Médico Tratante: Administradores:	Edad: año(s), mes(es) y días. Creencia: Nivel: Lugar: Parentesco Acomp.: Parentesco Resp.:	Sexo: Estado Civil: Carnet: Especialidad: Tipo Vinculación:
HISTORIA CLÍNICA DEL RECIÉN NACIDO			
DATOS DE LA CONSULTA			
Fecha:	Plan/administradora: L	Número certificado nacido vivo: 140883858	
Nombre y apellidos del madre:		Nombre y apellidos del padre:	
Motivo de consulta:			
Enfermedad actual:			
Antecedentes maternos y prenatales: MENARQUIA: VIDA MARITAL: VIDA OBSTETRICA: G P C A OCULOS: FUM: EGFUM: COMPAÑEROS SEXUALES: GRUPO SANGUINEO: PLANIFICACIÓN FAMILIAR: CONTROLES PRENATALES: REPORTA ECOGRAFIAS: REPORTES DE PARACLINICOS			
Edad madre:	Grupo RH:	G: P: A: C:	Control prenatal: <input type="checkbox"/>
Antecedentes familiares:			
F.U.M.:		F.E.P.:	
Edad gestacional por capuroo:		Edad gestacional por dubowitz modificado:	
Parto atendido:	T. de parto dura.:	Presentación:	Rutas membranas:
Semana(s)			
Liquido amniótico:			
Parto vaginal:			
Parto cesárea:			
Otros:			

Fecha de Impresión: 17/05/2017 09:17:31 a.m.

Fecha de Atención: 17/05/2017 08:54

Admisión: AD226331

Administradora: ASOCIACION MUTUAL BARRIOS UNIDOS DEL QUIBOO

Paciente: CC 1050922405 - ELOISAPADILLARAMIREZ

HISTORIA CLÍNICA DEL RECIÉN NACIDO

Sufrimiento fetal:

Anestesia:

Patología y medicamentos durante el parto:

RECIÉN NACIDO

Fecha y hora de nacimiento:

Estado:

Sexo:

Grupo RH:

APGAR:

Índice ponderal: gr/cm³ Clasificación:

Peso: gr Talla: cm C.C.: cm C.T.: cm

Atención neonatal y reanimación:

Exámen físico:

RIPS

Consulta:

Finalidad de la consulta:

Causa externa:

Tipo de diagnóstico principal:

Diagnóstico principal:

Diagnóstico relacionado 1:

Diagnóstico relacionado 2:

MATERNAS

Plan de tratamiento:

ANEXO 5. Cuestionario

Universidad del Norte			
<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> FORMULARIO DE IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO ANTECEDENTES PERSONALES, MATERNOS Y NEONATALES </div>			
Fecha: DD/MM/AAAA		Nombre del Encuestador: _____	
Número de encuesta: _____			
ANTECEDENTES MATERNOS Y PERSONALES			
1. Nombre materna: _____		2. Fecha de nacimiento: DD/MM/AAAA	
3. Edad: _____		4. Municipio: _____	
5. Dirección: _____		6. Teléfono: _____	
7. Estrato: _____		8. Régimen Afiliación: _____	
9. Estado Civil: _____		10. Antecedentes Maternos: Gravidez ___ Parto ___ Cesárea ___ Aborto ___	
11. Partido Intergeneracional: _____			
12. Fecha de Ingreso al Control Prenatal: _____		13. Fecha de Última Menstruación: DD/MM/AAA A	
14. Número Controles Prenatales: _____			
15. Antecedente personales: Ninguna ___ Hipertensión ___ Diabetes ___ Anemia ___ Otra _____			
16. Hábitos y vicios: Alcohol ___ Tabaquismo ___ Otro: _____			
19. Antecedentes Maternos (Patologías desarrolladas durante el embarazo): Ninguno ___ Anemia ___ Hipertensión Arterial ___ Anomalía de las Placentas y sus membranas ___ Infección Urinaria ___ Otra Infección ___ Otros recién nacido con bajo peso ___			
DATOS DEL RECIEN NACIDO			
20. Nombre del Recién Nacido: _____ Fecha del Nacimiento: DD/MM/AAAA			
21. Edad Gestacional al nacer: (Semanas) _____			
22. Apgar al Nacer ___ Apgar a los 5min ___			
23. Tipo de Nacimiento Parto ___ Cesárea ___ Observación: _____		24. Peso al Nacer _____ gramos	
25. Talla _____ centímetros		26. Sexo F ___ M ___	
27. Estado al nacer Vivo ___ Muerto ___		29. Hospitalización Sí ___ No ___ DX _____	

Anexo 5. Operacionalización de las variables

Tabla 14. Operacionalización de las Variables

Macrovariable	Variable	Definición	Naturaleza	Nivel de Medición	Criterios de Clasificación
Socio demográfica	Edad Materna	Tiempo en años transcurrido desde el nacimiento	Cuantitativa Continua discretizada	Razón	20, 21, 22,...
	Estrato Socio económico	Clasificación de los inmuebles residenciales que deben recibir servicios públicos	Cualitativa, Politémica	Ordinal	Estrato1, Estrato2, Estrato 3, Estrato 4 Estrato,5 y mas
	Estado Civil	Condición de una persona en función de su relación afectiva y su situación legal respecto a esto	Cualitativa, Politémica	Nominal	Soltera Casada Unión libre Divorciada Viuda
	Afiliación	Tipo de vinculación actual al SGSSS	Cualitativa, Politémica	Ordinal	Contributivo Subsidiado Vinculado
	Municipio	Nombre de lugar geográfica de donde procede la madre del recién nacido	Cualitativa Politémica	Nominal	Cartagena Villanueva Loma arena...
	Procedencia	Tipo de Lugar donde vivió en este último año la madre	Cualitativa, Dicotómica	Nominal	Rural Urbana
Antecedentes Personales	Antecedentes patológicos	Presencia de enfermedades crónicas o enfermedad de base previa al embarazo.	Cualitativa dicotómica	Nominal	SI NO
	Hábitos y adicciones toxicas	Presencia de costumbres nocivas	Cualitativa Politémica	Nominal	Tabaco, alcohol. Drogas, otras.
	Tabaquismo	Presencia de hábito de fumar	Cualitativa Dicotómica	Nominal	SI NO
	Alcoholismo	Ingesta de Alcohol	Cualitativa Dicotómica	Nominal	SI NO
Antecedentes Maternos	Presencia de geohelminths Maternos	Reporte de coprológico positivo para la presencia de al menos un geohelminto (Áscaris Lumbricoides, Trichuris Tricuris, Ancylostoma duodenale, Strongyloides Stercoralis, Capilaria Philippinesis, Trichosstrongyloss ssp) con la técnica Kato Katz	Cualitativa Dicotómica	Nominal	SI NO
	Grado de Infestación	Cuantificación de numero de huevos 1 gr de heces con la técnica Kato Katz	Cuantitativa Discreta	Razón	1000,2000,...
	Oportunidad del control prenatal	Asistencia al programa de control prenatal antes de la semana 12 de	Cualitativa, Dicotómica	Nominal	SI NO

		gestación y ser efectivamente atendida			
Número de consultas prenatales	Cantidad de veces que asiste al programa de Control prenatal y efectivamente es atendida	Cuantitativa discreta	Razón	Ninguna 1,2,3,4,5,6,...9	
Periodo intergenesico	Intervalo de tiempo comprendido entre la finalización de un embarazo y el inicio de otro medida en años	Cuantitativa discreta	Razón	1, 2, 3, > 3	
Embarazos	Número de Embarazos previos al embarazos incluido el actual	Cuantitativa Discreta	Razón	1, 2, 3, ...	
Paridad	Presencia de embarazos previos al embarazo actual	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Primigestante Multipara	
Antecedentes patológicos	Presencia de enfermedades desarrolladas durante el embarazo	Cualitativa Dicotómica	Nominal	SI NO	
Hipertensión asociada al embarazo	Presencia de Preeclampsia o eclampsia en el embarazo actual	Cualitativa dicotómica	Nominal	SI NO	
Hemoglobina	Gramos por decilitros de hemoglobina contenidos en la sangre reportados a través de un hemograma	Cuantitativa Continua	Razón	12, 12.5, 13.5, 14.5...	
Anemia	Presencia de anemia diagnosticada a través de hemograma con reporte de hemoglobina menor de 11mg/dl	Cualitativa Dicotómica	Nominal	SI NO	
Infección urinaria	Presencia de infección del tracto urinario en el actual embarazo independiente del número de semanas	Cualitativa dicotómica	Nominal	SI NO	
Otras Infecciones	Presencia de otro tipo de infección durante el actual embarazo diferente a la urinaria	Cualitativa dicotómica	Nominal	SI NO	
Anomalía de la Placenta y sus membranas	Variedad de alteración que se producen durante el embarazo en la formación de la placenta y membranas fetales	Cualitativa dicotómica	Nominal	SI NO	
Antecedente de Recién Nacido con Bajo peso al nacer	Madre quien anterior al embarazo actual dio a luz un recién nacido con bajo peso al nacer	Cualitativa dicotómica	Nominal	SI NO	
Obesidad	Madre con Índice de Masa Corporal ((IMC	Cualitativa dicotómica	Nominal	SI NO	

		= peso [kg]/ estatura [m ²]] de 30 o mas			
Relacionada s con el recién nacido	Peso al Nacer	Peso en gramos del Recién nacidos justo al nacer o durante las primeras horas de vida, antes de la pérdida de peso postnatal	Cuantitativa Continua	Razón	1000, 2000, 3000.....
	Bajo peso al nacer	Recién nacidos con peso inferior a 2500gr justo al nacer o durante las primeras horas de vida, antes de la pérdida de peso postnatal	Cualitativa Dicotómica	Nominal	SI NO
	Clasificación de Bajo Peso	Relación entre el peso al nacer inferior o igual a 2.500 gramos en un neonato, independiente de la edad gestacional.	Cualitativa Politómica	Ordinal	- Bajo peso (BP): cuando fluctúa entre 1.501 y 2.500 gr. - Muy bajo peso (MBP): neonato con un peso menor o igual a 1.500 gr. - Bajo Peso Extremo: neonato con peso inferior a 1.000 gr.
	Tipo de Nacimiento	Proceso mediante el cual finaliza el embarazo y egresa el neonato del vientre de la madre	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Parto Cesárea
	Sexo	Condición Biológica en seres vivos sexuados	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Masculino Femenino
	Edad Gestacional	Tiempo transcurrido entre el primer día de la última menstruación de la madre y el nacimiento del neonato medido en semanas.	Cuantitativa continua	Razón	20, 20.1, 20,2.....
	Nacimiento a término	Presentación del nacimiento a partir de la semana 37 de gestación	Cualitativa Dicotómica	Nominal	SI NO

Anexo 6. Regresión Logística entre geohelmintiasis materna y BPN en presencia de cada uno de los factores confusores o modificadores de efecto.

Regresión logística geohelmintiasis materna y BPN

Codificación de variable

dependiente

Valor original	Valor interno
NO	0
SI	1

Variables en la ecuación

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 0 Constante	-3,128	,295	112,502	1	,000	,044

Resumen del modelo

Escalón	Logaritmo de la verosimilitud -2	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	98,435 ^a	,004	,014

a. La estimación ha terminado en el número de iteración 6 porque las estimaciones de parámetro han cambiado en menos de ,001.

Prueba de Hosmer y Lemeshow

Escalón	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,000	0	.

Tabla de contingencia para la prueba de Hosmer y Lemeshow

		RE_bpn = NO		RE_bpn = SI		Total
		Observado	Esperado	Observado	Esperado	
Paso 1	1	274	274,000	12	12,000	286

Tabla de clasificación^a

	Observado	Pronosticado
--	-----------	--------------

			RE_bpn		Corrección de porcentaje
			NO	SI	
Paso 1	RE_bpn	NO	274	0	100,0
		SI	12	0	,0
	Porcentaje global				95,8

a. El valor de corte es ,500

Variables en la ecuación

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Helmintiasis	1,401	1,123	1,557	1	,212	4,061	,449	36,691
Constante	-3,193	,308	107,732	1	,000	,041		

a. Variables especificadas en el paso 1: Helmintiasis.

Regresión logística geohelmintiasis materna y BPN ajustada por la edad materna

Variables en la ecuación

		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 0	Constante	-3,128	,295	112,502	1	,000	,044

Resumen del modelo

Escalón	Logaritmo de la verosimilitud -2	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	98,080 ^a	,005	,018

a. La estimación ha terminado en el número de iteración 6 porque las estimaciones de parámetro han cambiado en menos de ,001.

Prueba de Hosmer y Lemeshow

Escalón	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	10,949	8	,205

Tabla de clasificación^a

			Pronosticado		
			RE_bpn		Corrección de porcentaje
			NO	SI	
Paso 1	RE_bpn	NO	274	0	100,0
		SI	12	0	,0
	Porcentaje global				95,8

a. El valor de corte es ,500

Variables en la ecuación

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
HelminCIAS	1,468	1,131	1,685	1	,194	4,342	,473	39,854
Edad	,036	,060	,369	1	,544	1,037	,922	1,167
Constante	-4,083	1,520	7,214	1	,007	,017		

a. Variables especificadas en el paso 1: HelminCIAS, Edad.

Regresión logística geohelminCIAS materna y BPN ajustada por la procedencia de la madre

Codificaciones de variables categóricas

		Frecuencia	Codificación de parámetro
			(1)
Procedencia	0	225	1,000
	1	61	,000

Variables en la ecuación

		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 0	Constante	-3,128	,295	112,502	1	,000	,044

Resumen del modelo

Escalón	Logaritmo de la verosimilitud -2	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	95,281 ^a	,015	,051

a. La estimación ha terminado en el número de iteración 6 porque las estimaciones de parámetro han cambiado en menos de ,001.

Prueba de Hosmer y Lemeshow

Escalón	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,000	0	.

Tabla de clasificación^a

		Observado	Pronosticado		
			RE_bpn		Corrección de porcentaje
			NO	SI	
Paso 1	RE_bpn	NO	274	0	100,0
		SI	12	0	,0
	Porcentaje global				95,8

a. El valor de corte es ,500

Variables en la ecuación

		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
								Inferior	Superior
Paso 1 ^a	Helminthiasis	1,773	1,157	2,350	1	,125	5,889	,610	56,840
	Proceden(1)	-1,149	,624	3,391	1	,066	,317	,093	1,077
	Constante	-2,416	,467	26,791	1	,000	,089		

a. Variables especificadas en el paso 1: Helminthiasis, Proceden.

Regresión logística geohelminthiasis materna y BPN ajustada por el tipo de afiliación al SGSSS de la madre

Codificaciones de variables categóricas

		Frecuencia	Codificación de parámetro
			(1)
Re_Afiliacion	0	179	1,000
	1	107	,000

Variables en la ecuación

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 0 Constante	-3,128	,295	112,502	1	,000	,044

Resumen del modelo

Escalón	Logaritmo de la verosimilitud -2	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	98,416 ^a	,004	,014

a. La estimación ha terminado en el número de iteración 6 porque las estimaciones de parámetro han cambiado en menos de ,001.

Prueba de Hosmer y Lemeshow

Escalón	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,000	0	.

Tabla de clasificación^a

		Pronosticado		
		RE_bpn		Corrección de porcentaje
		NO	SI	
Paso 1	RE_bpn NO	274	0	100,0
	SI	12	0	,0
	Porcentaje global			95,8

a. El valor de corte es ,500

Variables en la ecuación

		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
								Inferior	Superior
Paso 1 ^a	Helminthiasis	1,368	1,147	1,423	1	,233	3,929	,415	37,201
	Re_Afilia(1)	,088	,639	,019	1	,890	1,092	,312	3,824
	Constante	-3,248	,510	40,631	1	,000	,039		

a. Variables especificadas en el paso 1: Helminthiasis, Re_Afilia.

Regresión logística geohelminthiasis materna y BPN ajustado por número de controles prenatales de la madre

Variables en la ecuación

		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 0	Constante	-3,128	,295	112,502	1	,000	,044

Resumen del modelo

Escalón	Logaritmo de la verosimilitud -2	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	97,297 ^a	,008	,027

a. La estimación ha terminado en el número de iteración 6 porque las estimaciones de parámetro han cambiado en menos de ,001.

Prueba de Hosmer y Lemeshow

Escalón	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	6,550	7	,477

Tabla de clasificación^a

		Pronosticado		
		RE_bpn		Corrección de porcentaje
		NO	SI	
Paso 1	RE_bpn NO	274	0	100,0
	SI	12	0	,0
	Porcentaje global			95,8

a. El valor de corte es ,500

Variables en la ecuación

		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
								Inferior	Superior
Paso 1 ^a	Helminthiasis	1,602	1,149	1,945	1	,163	4,962	,522	47,135
	N_Controles	-,115	,109	1,123	1	,289	,891	,720	1,103
	Constante	-2,699	,524	26,490	1	,000	,067		

a. Variables especificadas en el paso 1: Helminthiasis, N_Controles.

Regresión logística geohelminthiasis materna y BPN ajustada por la edad gestacional

Variables en la ecuación

		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 0	Constante	-3,128	,295	112,502	1	,000	,044

Resumen del modelo

Escalón	Logaritmo de la verosimilitud -2	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	59,264 ^a	,132	,447

a. La estimación ha terminado en el número de iteración 8 porque las estimaciones de parámetro han cambiado en menos de ,001.

Prueba de Hosmer y Lemeshow

Escalón	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	8,071	5	,152

Tabla de clasificación^a

	Observado	Pronosticado		
		RE_bpn		Corrección de porcentaje
		NO	SI	
Paso 1	RE_bpn NO	273	1	99,6
	SI	8	4	33,3
	Porcentaje global			96,9

a. El valor de corte es ,500

Variables en la ecuación

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Helminthiasis	2,329	1,219	3,654	1	,056	10,273	,943	111,956
Edad_Gestacional	-1,071	,230	21,627	1	,000	,343	,218	,538
Constante	37,244	8,574	18,869	1	,000	14956845749302300,000		

a. Variables especificadas en el paso 1: Helminthiasis, Edad_Gestacional.

Regresión logística geohelminthiasis materna y BPN ajustada por el parto a termino

Variables en la ecuación

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 0 Constante	-3,128	,295	112,502	1	,000	,044

Resumen del modelo

Escalón	Logaritmo de la verosimilitud -2	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	51,553 ^a	,155	,526

a. La estimación ha terminado en el número de iteración 7 porque las estimaciones de parámetro han cambiado en menos de ,001.

Prueba de Hosmer y Lemeshow

Escalón	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,000	0	.

Tabla de clasificación^a

		Pronosticado		
		RE_bpn		Corrección de porcentaje
		NO	SI	
Paso 1	RE_bpn NO	271	3	98,9
	SI	4	8	66,7
	Porcentaje global			97,6

a. El valor de corte es ,500

Variables en la ecuación

		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
								Inferior	Superior
Paso 1 ^a	Helminthiasis	2,689	1,226	4,810	1	,028	14,722	1,331	162,850
	Parto_termino	5,462	,892	37,505	1	,000	235,556	41,014	1352,877
	Constante	-4,481	,581	59,567	1	,000	,011		

a. Variables especificadas en el paso 1: Helminthiasis, Parto_termino.

Regresión logística geohelminthiasis materna y BPN ajustada por el estrato socioeconómico de la madre

Codificaciones de variables categóricas

		Frecuencia	Codificación de parámetro
			(1)
Re_ESE	0	7	1,000
	1	279	,000

Variables en la ecuación

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Constante	-3,128	,295	112,502	1	,000	,044

Resumen del modelo

Escalón	Logaritmo de la verosimilitud -2	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	97,865 ^a	,006	,021

a. La estimación ha terminado en el número de iteración 20 porque se ha alcanzado el máximo de iteraciones. La solución final no se puede encontrar.

Prueba de Hosmer y Lemeshow

Escalón	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,000	0	.

Tabla de clasificación^a

		Pronosticado		
		RE_bpn		Corrección de porcentaje
Observado		NO	SI	
Paso 1	RE_bpn NO	274	0	100,0
	SI	12	0	,0
	Porcentaje global			95,8

a. El valor de corte es ,500

Variables en la ecuación

		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
								Inferior	Superior
Paso 1 ^a	Helminthiasis	1,375	1,123	1,499	1	,221	3,955	,438	35,736
	Re_ESE(1)	-18,036	15191,515	,000	1	,999	,000	,000	.
	Constante	-3,167	,308	105,842	1	,000	,042		

a. Variables especificadas en el paso 1: Helminthiasis, Re_ESE.

Anexo 7. Regresión Lineal entre el peso al nacer del recién nacido y el recuento de huevos de helmintos

Variables entradas/eliminadas^a

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	N_Controles , Recuento_huevos, Edad_Materna, ESE ^b		Intro

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,180 ^a	,032	,026	454,076

a. Predictores: (Constante), N_Controles , Recuento_huevos, Edad_Materna, ESE

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	4400210,514	4	1100052,628	5,335	,000 ^b
	Residuo	#####	641	206185,042		
	Total	#####	645			

a. Variable dependiente: Peso al Nacer

b. Predictores: (Constante), N_Controles , Recuento_huevos, Edad_Materna, ESE

Coefficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error estándar	Beta		
1	(Constante)	2714,382	95,990		28,278	,000
	Recuento_huevos	,116	,115	,039	1,010	,313
	Edad_Materna	10,419	3,597	,114	2,896	,004
	ESE	31,703	42,945	,029	,738	,461
	N_Controles	17,346	6,373	,108	2,722	,007

a. Variable dependiente: Peso al Nacer

